
VITTORIO EM. III

D'

TRAITÉ

D'ARTIFICE DE GUERRE,

TANT POUR L'ATTAQUE ET LA DÉFENSE DES PLACES QUE POUR LE SERVICE DE CAMPAGNE.

PAR M. BIGOT,

CAPITAINE AU CORPS IMPÉRIAL DE L'ARTILLERIE.

IMPRIMÉ AVEC L'AUTORISATION DE S. E. LE MINISTRE DE LA GUERRE.

A PARIS,

CHEZ MAGIMEL, LIBRAIRE POUR L'ART MILITAIRE, RUE DE THIONVILLE N.° 9.

1809.



TABLE

DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE TRAITÉ D'ARTIFICE DE GUERRE.

CHAPITRE III.

CHAPITRE IV.

CHAPITRE V.

CHAPITRE VI.

CHAPITRE VII.

FIN DE LA TABLE.

INTRODUCTION.

Ce traité, résultat de l'expérience et des recherches des auteurs les plus modernes, qui ont travaillé à cette partie de l'instruction militaire, contient quelques améliorations dans les procédés et la composition des différentes pièces d'artifice qui en font l'objet; une table particulière pour la fabrication des outillages nécessaires à la construction des fusées volantes de tous les calibres, et un extrait d'artifice de joie. On a eu pour objet, en le faisant imprimer, de donner des moyens sûrs pour construire, sans autres secours, tout l'artifice de guerre dont on pourroit avoir besoin; mais pour le rendre le plus succinct possible, on s'est attaché à ne prendre, pour chaque espèce d'artifice, que les compositions qui, par la combinaison des matières mélangées, ont donné le meilleur résultat.

Toutes les fois qu'il a été question de poids, ou de dimensions, on les a exprimés en anciennes et en nouvelles mesures.

ERRATA

Page 10, ligne 19, autre température, *lisez* : haute température.
—— 13, ligne 10, on sépare le poussier à l'aide d'un tamis et on fait sécher, *lisez* : on fait sécher et on sépare le poussier à l'aide d'un tamis.
—— 17, (sous l'accolade), ligne 3, de cuir, *lisez* de crin.
—— 18, ligne 5, petit, *lisez* : petits.
—— 19 (à la note au bas), de 40 au kilog., *lisez* : de 80 au kilog.
—— 43, 4.e colonne, ligne 6, 2 po. 0 lig. 6 p.ts, *lisez* : 2 po. 8 lig. 6 p.ts
—— 47 (à la note au bas), ligne 2, étrangère à un d'artifice, *lisez* : qui n'appartient pas immédiatement à un traité d'artifice.
—— 58, ligne 16, poussière, *lisez* : poussier.
—— 87 (après le tableau de compositions), ligne 6, pour bombes de 12 et 6 pouces, *lisez* : pour bombes de 12 et 10 pouces.
—— 144, ligne 16, plus ils sont gras, *lisez* : plus ils sont gros.
—— 149, 2.e colonne, ligne 28, 1, *lisez* : 0.

TRAITÉ
D'ARTIFICE DE GUERRE,
Tant pour l'attaque et la défense des places que pour le service de campagne.

CHAPITRE PREMIER.
Salle d'artifice.

Ce local doit être composé d'une grande pièce pour y contenir des tables, des bancs et le nombre d'hommes que l'on doit employer au travail; d'une petite pièce pour le maître artificier, destinée à y peser les matières, faire les compositions, les distribuer et enrégistrer les remises et consommations.

Il doit y avoir des buffets dans la grande salle pour y déposer par ordre, les outillages de chaque espèce, le papier, la ficelle, etc.

La petite pièce devra contenir les matières nécessaires au travail de deux jours au plus.

Tous les artifices préparés devront être journellement remis au magasin.

Nota. En campagne on travaille sous la tente,

et on remet en tonnes ou dans de grands caissons de parc, les artifices préparés.

Les matières principales, et dans le mélange desquelles consiste presque toute la science des compositions d'artifice, sont le salpêtre, le soufre et le charbon.

DU SALPÊTRE (1).

Le salpêtre, ainsi nommé, parce qu'on le retire des pierres et platras, s'appeloit aussi *sel de nitre;* mais les chimistes modernes l'ont nommé *nitrate de potasse*, parce qu'il est le résultat de la combinaison de l'acide nitrique à la potasse.

Le salpêtre cristallise en prismes à six pans aplatis, terminés par des sommets dièdres : sa saveur est fraîche, piquante et légèrement amère ; il fuse sur le charbon ardent, et mêlé avec le charbon, il détonne.

Plusieurs circonstances paroissent favoriser la formation du salpêtre, telles que la présence des pierres calcaires, la décomposition spontanée des matières végétales et animales, le contact d'un air stagnant un peu humide et à l'abri des pluies, une température moyenne, etc.

La génération du salpêtre se fait plus prompte-

(1) Leçons de *M. Chevreuse*, professeur de chimie à l'école impériale d'artillerie et du génie, augmentées d'après les réflexions d'un chimiste célèbre.

ment dans les lieux exposés au nord que dans les lieux exposés au midi; dans les pays chauds que dans les pays froids; dans les terres légères que dans les terres compactes : on le rencontre à la face des vieux murs; c'est celui qu'on appelle *salpêtre de houssage*, parce qu'on le ramasse avec des balais ou houssoirs : l'Amérique, l'Inde et l'Espagne en recèlent dans leurs terres; ils s'en rencontre aussi dans certaines plantes, comme dans le tournesol, la bourrache, la ciguë, la buglose, etc.

L'acide nitrique est composé de trois parties d'azote sur sept d'oxigène, suivant *Cawendish* et *Dawi*, ou, plus simplement en volume, d'une partie d'azote sur deux d'oxigène; on ne doit considérer que comme hypothèse, la démonstration suivante de la combinaison de l'azote avec l'oxigène.

« Pour opérer l'union de ces deux principes, il » faut présenter au gaz oxigène l'azote sortant de » ses combinaisons, c'est-à-dire, dans l'état où il » est prêt à passer en gaz par son union au calo- » rique : la décomposition des substances animales » et végétales nous le présente en cet état. Exami- » nons maintenant comment la formation de l'a- » cide nitrique et du salpêtre peut avoir lieu?

» L'azote est un des principes constituans des » substances animales et végétales; ce principe se » dégage par la décomposition de ces substances,

» et il s'oxide lorsque dans son passage à l'état de
» fluide élastique, il rencontre le gaz oxigène;
» une fois ce premier degré acquis, il attire puis-
» samment l'oxigène de l'air atmosphérique et
» devient successivement acide nitreux et acide
» nitrique : dans ce dernier état, il se combine
» avec les substances sallifiables qu'il rencontre,
» soit avec la potasse provenant des végétaux dé-
» composés, soit avec les substances terreuses :
» alors on a différens nitrates, soit alkalins, soit
» terreux, mêlés avec du muriate de soude ».

L'extraction du salpêtre, ou *nitrate de potasse*, constitue l'art du salpétrier dont nous allons parler.

L'existence du salpêtre étant reconnue dans les terres ou pierres qui le contiennent (ce que l'on aperçoit par la saveur), on procède à son extraction.

On met les terres ou pierres divisées, dans des tonneaux ou cuviers munis de chantepleures; on entremêle les terres de quelque lits de paille pour empêcher qu'elles ne se tassent. On commence par lessiver à l'eau pure une bande de cuvier qui a déjà été lessivé deux fois, pour entraîner ce qu'elle peut retenir d'eau de lessive; on reverse les eaux qui découlent de cette première bande, sur une deuxième qui n'a été lessivée qu'une fois; enfin, on reverse encore les eaux de cette seconde bande, sur une troisième qui n'a point encore été lessivée.

On évapore les eaux lorsqu'elles marquent huit ou dix degrés ; à cet égard, plus elles sont denses, plus la fabrication devient économique, parce qu'on emploie d'autant moins de combustible à les réduire. Avant de procéder à cette réduction, on convertit en nitrate de potasse, les nitrates terreux qui peuvent s'y trouver : cette opération, qui s'appelle *saturation*, exige que l'on connoisse la quantité de nitrate terreux contenue dans les eaux de lessivage, et la quantité de potasse que l'on emploie.

Pour connoître la quantité de nitrate terreux, 1.° on évapore à siccité un échantillon des eaux de lessivage ; on lave le résidu avec de l'eau saturée de salpêtre pur ; on filtre ; et ce qui reste sur le filtre, est la quantité de salpêtre existante dans l'échantillon sur lequel on a opéré ; 2.° on prend un second échantillon égal en poids au premier, on y verse une dissolution de la potasse dont on doit se servir jusqu'à cessation de précipité ; on filtre, on évapore la liqueur filtrée jusqu'à siccité ; on lave le résidu à l'eau saturée de salpêtre pur ; l'on filtre de nouveau ; et ce qui reste sur le filtre, est la quantité de salpêtre existante avant la saturation réunie à celle produite par la saturation : retranchant la première de ces deux quantités de leur somme, on obtient la seconde.

Connoissant la quantité de salpêtre que la saturation produit, il ne reste plus à déterminer

que la quantité de potasse nécessaire à cette saturation. Pour cela, on prend un échantillon de la potasse dont on doit se servir, on le fait dissoudre, on y verse du nitrate de chaux jusqu'à cessation de précipité, on filtre, on évapore, on lave le résidu à l'eau saturée, et on obtient la quantité de salpêtre que peut produire l'échantillon de potasse employée. On connoît donc d'une part, la quantité de salpêtre que peut fournir la saturation d'une quantité déterminée d'eau de lessivage; d'autre part, la quantité de potasse nécessaire à la production de cette quantité de salpêtre.

Il est utile de saturer complètement les nitrates avant l'évaporation des eaux de lessivage; parce que sans cela, ces nitrates restent dans les eaux surnageantes, les rendent plus épaisses, nuisent à la cristallisation, le salpêtre brut est plus impur. On est dans la nécessité d'étendre d'eau les eaux mères provenant de la cuite des eaux surnageantes, pour pouvoir les saturer, et par conséquent, on se constitue dans la nécessité d'évaporer une plus grande quantité d'eau : d'un autre côté, il est à craindre qu'on outre-passe, dans la saturation, la quantité de potasse à employer; ce seroit en consommer une partie en pure perte. Il est donc nécessaire de faire à chaque saturation d'eaux de lessivage et d'eaux surnageantes, l'analyse décrite ci-dessus; et comme elle est un peu laborieuse, il

faut attendre, pour faire des saturations, qu'on ait de grandes quantités d'eaux.

L'eau suffisamment saturée s'appelle *eau de cuite* : elle est composée en partie, de muriates et sulfates terreux, de muriate de soude, etc. On la porte à l'évaporation, où on la laisse jusqu'à ce qu'elle soit assez concentrée ; on s'assure de cet état au moyen d'un pèse-liqueur en fer blanc, qu'on remplit d'eau de cuite ; on y plonge l'aréomètre, et lorsqu'elle est à quarante-cinq degrés environ, on la fait refroidir et cristalliser dans des cuviers appelés *cristallisoirs*, et on obtient du salpêtre de première cuite.

Le salpêtre contient encore des sels étrangers ; on le raffine en le faisant dissoudre à chaud, dans le cinquième de son poid d'eau environ ; une grande partie du sel marin reste au fond de la chaudière, d'où on le retire ; on colle ensuite le raffinage (1), pour dépouiller la liqueur des matières hétérogènes, d'une pesanteur spécifique égale à celle du liquide ; car celles qui sont plus lourdes se précipitent au fond, et celles plus légères viennent à la surface et se retirent à l'écumoir : la colle, se coagulant dans toute dissolution saline concentrée, entraîne également à la surface celles qui restoient en suspension. On ajoute, après le collage, une quantité d'eau pro-

(1) Vingt-trois grammes (six gros) de colle-forte pour cent.

portionnelle à celle qui peut s'évaporer pendant la cristallisation, et ce, afin de prévenir toute précipitation de sel marin; enfin, on décante la liqueur et on la porte dans un grand bassin de cuivre d'un demi-mètre de profondeur sur environ 15 mètres carrés de surface : on agite la liqueur avec des rateaux de bois, et le salpêtre paroît lors du refroidissement, sous la forme de petites aiguilles très-tenues.

Il reste dans la cristallisation, une eau qui contient encore du salpêtre; on l'appelle *eau surnageante;* on l'évapore de nouveau et on en retire une quantité de salpêtre proportionnelle au rapprochement qu'on lui a fait subir.

Tout ce que nous venons de dire sur l'article du salpêtre, se réduit à lessiver les terres qui en contiennent; à faire évaporer ces lessives; à séparer les sels étrangers pour obtenir ainsi le nitrate de potasse.

Il existe un autre procédé appelé *révolutionnaire*, parce qu'il étoit en usage durant la révolution; il est fondé sur ce que les nitrates étrangers et le muriate de soude, mêlés au salpêtre, sont plus solubles à froid que le nitrate de potasse. Il consiste à laver le salpêtre brut dans une grande quantité d'eau froide, qui laisse le nitrate de potasse pur, en entraînant les autres sels plus solubles. Ce procédé, qui est dû *à Beaumé*, est peu en usage, parce qu'il a l'inconvénient d'exiger

l'emploi d'une très-grande quantité d'eau froide; d'induire à des frais considérables de combustibles; de ne point enlever la portion d'eau mère qui se trouve renfermée dans les striées des cristaux, et de ne point séparer aussi bien que le raffinage, par dissolution, les matières hétérogènes.

Le nitrate de potasse pur contient, d'après *Berosmann*,	acide nitrique	33 parties	100.
	potasse	49	
	Eau.	18	

Des observations postérieures admettent 48 à 49 de potasse pur dans le salpêtre, et que, jusqu'à présent, on n'y a point reconnu d'eau de cristallisation.

DES NITRIÈRES ARTIFICIELLES.

Les lieux où l'on cherche à favoriser la formation du salpêtre, portent le nom de *nitrières artificielles*.

L'art de la nitrifaction consiste à faire développer et à combiner les trois principes constituans du nitre, l'*oxigène*, l'*azote* et la *potasse*, ce qui a toujours lieu par la putréfaction des substances animales et végétales mises en contact avec les matières crayeuses.

DE LA POUDRE.

La poudre est un mélange intime de 75 parties de salpêtre raffiné, 12 ½ de charbon et 12 ½ de soufre : ces trois substances doivent être bien sèches, afin qu'il n'y ait point d'erreur dans le dosage.

Les propriétés de la poudre dépendent de la qualité des matières, des proportions et de l'exactitude du mélange.

Le charbon qu'on emploie doit être fourni par une distillation parfaite du bois : ce charbon doit être sec, sonore et casser net. Le choix du bois n'est pas indifférent. Jusqu'à présent, on a employé le bois de bourdaine ; mais il y a d'autres bois qui peuvent le remplacer, tels que le saule, le tremble, le coudrier, le sanguin et autres bois légers.

Le soufre doit être exempt de matières hétérogènes. Le procédé qu'on emploie actuellement pour le purifier, repose sur la propriété qu'il a de se gazéifier à une autre température ; propriété que n'ont point les matières hétérogènes qui le souillent. On renferme le soufre brut dans une chaudière de fonte, recouverte d'une voûte et montée sur un fourneau. Cette voûte a une ouverture qui communique à une chambre voisine : cette chambre n'a d'autre ouverture qu'un orifice d'un quart de mètre carré environ, qui est fermé par une soupape s'ouvrant de dedans en dehors.

On allume le fourneau, le soufre se fond, se convertit en vapeur, passe dans la chambre, échauffe son atmosphère; celle-ci se dilate, ouvre la soupape, se répand au-dehors : la soupape se referme par son poids, le soufre continue de s'introduire dans la chambre. Quoique l'atmosphère de celle-ci soit très-échauffée, elle est cependant à une température moins élevée que la vapeur du soufre; en conséquence, cette dernière se condense et retombe en pluie de soufre sur le sol : cette condensation a principalement lieu contre les parois de la chambre. Il se forme donc sur le sol, un étang de soufre liquide plus ou moins profond, selon que l'opération a duré plus ou moins de temps : on la continue ordinairement pendant six à sept jours; on laisse ensuite tomber le feu, la chambre se refroidit et l'étang se fige : après trois ou quatre jours d'interruption de travail, il est solidifié. On ouvre la chambre, on y entre, on casse le soufre avec des masses, et on l'expédie sous la forme de gros fragmens, dans les diverses poudreries : avant de l'employer à la fabrication de la poudre, on le pulvérise et on le passe au blutoir.

On voit qu'il seroit avantageux de trouver un moyen de maintenir la chambre de raffinage à la température où le soufre se congèle; au lieu de retomber en pluie, il tomberoit en neige, et l'on en retireroit le soufre dans un état de division

au moins égal à celui que l'on obtient par la pulvérisation et le blutage; mais il faut retrancher du nombre des moyens de réfroidissement à employer, celui qui consiste à rafraichir la chambre par un courant d'air frais; parce que le soufre se trouvant dans ce cas, en contact avec l'oxigène, et étant d'ailleurs à une haute température, il se convertiroit en grande partie en *acide sulfureux*, et l'on n'obtiendroit que la substance connue dans le commerce, sous le nom de fleur de soufre; substance qu'il faudroit laver avant de l'employer à la fabrication de la poudre.

Si l'on n'a besoin que d'une petite quantité de soufre, l'on peut employer le procédé ancien pour le purifier : il consiste à faire fondre le soufre dans une chaudière de fer, à enlever les écumes et à recueillir ensuite la liqueur qui surnage. En négligeant le dépôt, on a de cette manière du soufre moins pur que par le procédé ci-dessus, mais assez pour être employé à l'artifice de guerre.

Les trois substances, le *salpêtre*, le *charbon*, le *soufre*, étant pulvérisées, pesées, etc., on en fait le mélange : on bat celui-ci dans des mortiers creusés dans une forte pièce de bois et destinée à recevoir des pilons garnis de tête de cuivre; on ajoute de l'eau pour éviter la volatilisation, les explositions, et pour lier le mélange. Ces matières se tassent sous le pilon, ce qui arrête la

trituration; on y remédie par le *rechange*, opération qui se fait sept ou huit fois par jour et qui consiste à transporter les matières d'un mortier dans un autre. Le battage fini, on porte au grenoir, qui est un crible à travers lequel on force le mélange à passer à l'aide d'un rouleau de bois. On répète l'opération sur un crible dont les trous sont plus petits, et on obtient de la poudre de guerre : on sépare le poussier à l'aide d'un tamis et on fait sécher le grain.

Pour lisser la poudre, on la place dans des tonneaux qui tournant sur leur axe, produisent entre les grains un frottement qui détruit les angles et les polit; on la porte ensuite sécher soit au soleil ou au séchoir : l'exsiccation étant parfaite, on tamise et l'on procède à l'enfonçage.

Il existoit un autre procédé pour la fabrication de la poudre, c'étoit celui appelé *révolutionnaire* : il consistoit à introduire les trois matières dans des tonneaux avec des boules de cuivre; ces tonneaux tournant sur leur axe, opéroient le mélange. Lorsque les matières étoient suffisamment triturées, on en faisoit une pâte en y versant cinq ou six pour cent d'eau. On soumettoit cette pâte à l'action d'une presse très forte, on mettoit plusieurs couches de pâte sous la même presse; elles étoient séparées l'une de l'autre par des plateaux de bois et chaque couche se trouvoit renfermée entre deux toiles mouillées; cha-

que plateau fournissoit ainsi, après la pression une gatelle d'environ une ou deux lignes d'épaisseur. D'après cette préparation, on a essayé, mais vainement, de grainer ces gatelles en les soumettant à l'action d'un rouleau cannelé; on a été obligé, pour les convertir en grains, de recourir au grenoir ordinaire.

Il convient, avant de faire aucun travail d'artifice de guerre ou autre, de connoître la qualité des matières que l'on doit employer, principalement celle de la poudre. Pour connoître la force de cette dernière, on emploie, dans l'artillerie, un petit mortier coulé sur semelle qu'on nomme *éprouvette*, dans lequel on met 0^{k}092 (3$^{onc.}$) de poudre pour jeter un globe pesant 29^{k}30 (60$^{liv.}$), depuis 200^m (102^t) au moins, jusqu'à 225^m (115^t) de distance.

Nomenclature alphabétique des principaux ustensiles en usage dans l'artifice.

Aiguilles servant à percer la fusée d'amorce dans son axe.
Arrosoir.
Baguettes en cuivre pour charger les lances à feu.
Baguettes de bois pour rouler les cartouches de lances à feu.
Baguettes de bois pour rouler et charger les fusées de signaux.
Baguettes en cuivre pour charger les fusées à bombes.
Balances, grandes et petites, avec leurs poids.

Baquets à eau.
Barils à bourse, pour contenir de la poudre ou du poussier.
Bouts de canon pour calibrer les cartouches à fusil.
Broches pour fusées de signaux.
Brosses à nettoyer les tables.
Brosses à rassembler les compositions.
Cadres à sécher les mèches et étoupilles.
Calibres en cuivre pour régler la grosseur des fusées d'amorce.
Canifs.
Chasse-fusées.
Chassoirs de tonnelier.
Chaudières de cuivre et en fer.
Chien de tonnelier.
Ciseaux à froid pour les lamettes.
Cisailles pour couper les lamettes.
Ciseaux à couper la ficelle.
Compas.
Couteaux.
Dégorgeoirs.
Ecumoirs.
Entonnoirs. . . { Pour remplir les cartouches à fusil.
Pour charger les lances à feu.
Pour remplir les gargousses.
Pour charger les bombes. }
Equerre en fer.
Gamelles en bois, grandes et petites.
Guillaume pour carreler les sabots.
Haches à main.
Lanternes à éclairer.
Lanternes pour charger les fusées à bombes, fusées de signaux, lances à feu, etc. etc.

Lunettes . . {à vérifier les sabots et les culots de tous calibres. | à calibrer les boulets. | à calibrer les balles de fer battu. | en fer pour vérifier les mandrins de cartouches à fusil.}

Machines à carreler les sabots.

Maillets à battre les fusées volantes, à bombes, etc.

Mandrins. . {pour gargousses à canon. | pour cartouches à fusil.}

Marmites ou pots à colle.

Marteau, dit rivoir, pour ensabotter.

Marteau ordinaire.

Masses pour écraser la poudre.

Mesures de fer blanc {de différentes grandeurs pour la poudre. | pour cartouches à fusil.}

Mortier à piler.

Moules à balles de plomb.

Patrons de fer ou de bois pour modèle de sachets.

Pierres à aiguiser.

Pilon du mortier.

Pinceaux à colle.

Poinçons pour percer les lamettes.

Queue de rats pour nettoyer les roseaux (petite lime ronde dite).

Rapes en bois.

Règles de fer de 0m487 sur 0m27 (18 po sur 1 po) de largeur et 0m005 (2 lig.) d'épaisseur.

Sacs de cuir servant à écraser la poudre et le charbon.

Scies à couteaux.

Serpes.

Spatules de toutes grandeurs.

Tables. . { petites, pour mêler les compositions. / grandes, pour égruger la poudre.

Tamis fins et ordinaires avec leurs tambours. { de cuir. / de soie.

Tire-fusée.

Tricoises.

Varlopes pour rouler les cartouches.

Vrilles de différentes grosseurs.

MATIÈRES NÉCESSAIRES AUX ARTIFICES DE GUERRE.

De la poudre.
Du salpêtre.
Du soufre.
Du charbon.
De la cire jaune.
De la poix noire.
De la poix blanche.
De la colophane.
Du suif de mouton.
De l'huile de lin.
De l'huile de thérébentine.
Du savon.
De la farine.
De l'eau-de-vie.
Du vinaigre.
De la colle-forte.
De l'alun.

De la ficelle fine pour lier les paquets de cartouches à fusil, et de la grosse pour lier les sachets de cartouches à canon.

Des menus cordages de différentes grosseurs.

Du fil gris.

Du coton filé pour les mèches à étoupilles.

Du papier de différentes espèces pour cartouches à fusils, gargousses à canon, lances à feu et fusées de signaux.

Des étoupes.

Des feuilles de fer blanc.

De la mèche pour faire des tourteaux.

La quantité de ces matières peut être détermi-

née et prise dans la proportion de la qualité et quantité des pièces d'artifices que l'on doit construire.

DES CARTOUCHES A FUSILS.

Les cartouches à fusils sont des petit sacs de papier roulé sur un mandrin, contenant une balle à une de leurs extrémités, et remplis de poudre.

La charge du fusil est ordinairement la moitié de la pesanteur de la balle; et comme les balles de fusil pour les troupes, sont de 36 au kil. (18 à la liv.) (1); on compte un kil. de poudre pour 72 cartouches (1 liv. pour 36 cart.); cependant on peut en tirer 80 au kil. (40 à la liv.) : à 90 au kil. (45 à la liv.) les portées seroient trop foibles.

On doit choisir pour la construction des cartouches à fusil, du papier bien collé, qui ait du corps, sans être trop épais, et dont les dimensions soient telles qu'on puisse le couper avec le moins de perte possible. On emploie avantageusement celui de 0^m325 à 379 cent. (12 à 14 pouces de hauteur) sur 0_m433 (16 pouces de largeur), la feuille ouverte.

(1) Depuis 1792, les balles ont 1^c6 (7 lignes 1 point) de diamètre, les 20 pèsent 0^k489 (1 liv.) parce qu'avec les balles de 18 à la liv. le canon étant encrassé, le fusil se charge moins facilement.

On tire d'une feuille de ce papier 12 cartouches à fusil ; mais à cause du déchet, on ne compte que sur 10. Il faut une demi-feuille pour empaqueter 10 cartouches, et par conséquent une feuille et demie pour faire ces 10 cartouches et les empaqueter, ce qui fait six mains un quart pour 1000 cartouches et 31 rames un quart pour 100,000.

Il faut $0^{k}153$ (5 onces) de ficelle pour lier les paquets de 1000 cartouches à fusil, et $15^{k}297$ (31 liv. un quart) pour 100,000 ; ainsi la construction de 100,000 cartouches à fusil, non compris le plomb et la poudre, coûte par approximation, savoir :

Pour 31 rames un quart papier à 4 fr. 50 c. la rame	140 fr. 60 c.
Pour $15^{k}297$ (31 liv. un quart) de ficelle à 80 centimes	24
Façon à 1 fr. le mille	100
Cinq journées de coupeur.	5
Total	269 fr. 60 c.

Il faut de plus,
Plomb et balle $2719^{k}70$ (5556 liv.) (1).
Poudre $1223_{k}765$ (2500 liv.)

(1) 5000 lorsque les balles sont de 40 au kilog.

CONSTRUCTION DES CARTOUCHES A FUSILS.

Il faut pour ce travail, de grandes tables dans l'épaisseur desquelles on fait des trous un peu plus grands que le diamètre de la balle, et qui aient de profondeur le tiers de ce diamètre, pour arrondir les plis des cartouches; des mandrins de bois sec et dur, ayant, 0m189 (7 pouces) de longueur, 0m155 (6 lig. 9 points) de diamètre, 0m002 (1 ligne) moins que le diamètre du fusil, arrondis à un bout et ayant une cavité à l'autre pour loger le tiers de la balle.

Des mesures de fer blanc, en forme de cône tronqué et renversé, ouvert par en haut, contenant chacune la 80.e partie d'un kil. (40.e d'une liv.) de poudre, ou la 72.e d'un kil. (36.e d'une liv.) en les comblant.

La hauteur de ces mesures est 0m034 (1 pouce 3 lignes).
Diamètre au gros bout, 0m029 (1 pouce 1 ligne).
Au petit bout, 0m02 (0 pouce 9 lignes).

On forme des ateliers de dix hommes chacun, dont six pour rouler les cartouches, deux pour les remplir, et les deux autres pour les empaqueter. Un pareil atelier peut faire dans une journée 10,000 cartouches, et chaque travailleur gagnera par conséquent 1 fr.

Un travailleur particulier est payé séparément et est chargé de couper le papier pour tous les

ateliers ; il en prend plusieurs feuilles (4 ou 5) à la fois, le plie en trois dans le sens de la largeur ; l'ayant coupé, il plie et coupe chaque tiers en deux dans le sens de la hauteur, et enfin chaque sixième en deux, mais par une diagonale qui prend à 0^m061 (2 pouces 3 lignes) de l'angle supérieur de la gauche, et se termine à même distance de l'angle inférieur de la droite; de cette façon, chaque feuille de papier se trouve coupée sans perte en douze petits trapèzes qui ont chacun 0^m144 (5 pouces 4 lignes) de hauteur, 0^m115 (4 pouces 3 lignes) de largeur à un bout, 0^m061 (2 pouces 3 lignes) à l'autre, et avec lesquels on fait les cartouches à fusil.

On passe le papier ainsi coupé, aux travailleurs chargés de rouler les cartouches; ceux-ci sont placés autour de la table, chacun vis-à-vis d'un des petits trous pratiqués dans son épaisseur. Chaque travailleur couche son papier devant soi, le sens de la hauteur parallèle au bord de la table, prenant d'une main le mandrin, et de l'autre, place une balle dans la cavité, le pose ensuite sur un des petits trapèzes, la balle du côté le plus large, en laissant passer le papier de 0^m014 (6 lignes), enveloppe le mandrin et la balle, serre fortement le papier en roulant avec la main, relève le mandrin pour plisser l'excédent du papier sur la balle, en commençant par renfermer l'angle que forme la coupe extérieure, pose ensuite la cartouche

dans le petit trou, appuie fortement sur le mandrin en le contournant, pour arrondir et serrer les plis sur la balle.

Les cartouches à fusils ne peuvent être trop fortement roulées et serrées sur le mandrin : pour être assuré de leur justesse, on les présente, avant de les charger, dans un bout de canon de fusil calibré, et on rejette celles qui n'ont pas les dimensions (1).

Les hommes qui remplissent les cartouches, doivent être munis de 3 barillets, dont un de 0^m162 à 0,217 (6 à 8 pouces) de hauteur dans œuvre, contenant la poudre nécessaire, et les 2 autres de 0^m135 (5 pouces) de hauteur aussi dans œuvre, pour contenir les cartouches vides qui y sont arrangées verticalement ; ils auront chacun une mesure de poudre et un petit entonnoir, ayant la douille d'un diamètre un peu moindre que celui des cartouches.

Ces hommes, ainsi que ceux qui font les paquets, s'arrangent à un des bouts de la table, et placent un des barillets contenant les cartouches vides, contre le barillet à poudre pour éviter de répandre la poudre, tant sur la table que sur le

(1) Si l'on avoit à craindre que le papier ne se détachât de la balle, ou que la poudre ne se logeât entre la balle et le papier, ce qui augmenteroit le diametre, on y remedieroit, en trempant les balles avant de les rouler, dans de la colle forte un peu claire.



plancher; ils prennent chacun d'une main un petit entonnoir qu'ils introduisent successivement dans chaque cartouche, et de l'autre la mesure pour les remplir, ayant soin de prendre chaque fois la même quantité de poudre.

Le premier barillet étant fini, on le passe aux hommes qui font les paquets, tandis qu'on remplit les cartouches du second : ceux-ci écrasent le vide du papier de chaque cartouche, en le serrant entre le premier doigt et le pouce, le plient perpendiculairement et assez près de la poudre pour ne pas le déchirer, et font un second pli qu'ils serrent fortement en recouchant l'excédent du papier sur le sens de la longueur de la cartouche.

Cela fait, ils font des paquets de dix cartouches, en plaçant alternativement les balles, moitié à un bout et moitié à l'autre, qu'ils enveloppent chacun avec une demi-feuille de papier, et qu'ils lient avec de la ficelle, en la croisant tant en travers que sur la hauteur.

Les paquets doivent tous être serrés autant que possible, aplatis et de même hauteur, 0m104 (3 pouces 10 lignes), pour pouvoir les loger facilement dans les cases des caissons, qui ont elles-mêmes des hauteurs déterminées de manière à ne pouvoir contenir les paquets trop hauts.

On arrange les cartouches en paquets dans des

caisses ou dans des tonnes pour être remises en magasin, ou pour être transportées d'un lieu à un autre. En campagne, on les porte dans des caissons de pièces de bataille, dont l'intérieur est divisé à cet effet en trois cases de hauteur, séparées chacune par des planches fixées aux caissons avec des charnières en cuir, pour empêcher les cartouches de s'écraser par leur propre poids, ou, en route, par les secousses de la voiture.

Les caissons des pièces de 8 et 12 contiennent environ
ci . . . . 16,000 cartouches à fusil.
Ceux de 4 . . . 14,000 idem.

Chacun de ces caissons contient en outre, une caisse de pierres à fusil, en sorte qu'on peut tirer d'un même caisson, la distribution nécessaire à une troupe : dans cet état, ils sont nommés caissons d'infanterie.

CHAPITRE II.

Des munitions à canon de siége et de bataille.

On appelle, dans l'artillerie, gargousse, le sac de papier ou parchemin, destiné à renfermer la charge de poudre d'une pièce de canon; lorsqu'il est de serge, on le nomme sachet; quand il est joint au boulet, on nomme cette réunion cartouche à boulet.

DES GARGOUSSES.

On a substitué les gargousses à l'usage dangereux et peu sûr des lanternes au moyen desquelles on portoit la charge de poudre au fond de l'âme de la pièce : ce sont des sacs de papier du calibre de la pièce, le service en est plus expéditif et moins dangereux, il exige seulement qu'on bouche bien la lumière, qu'on écouvillonne exactement et qu'on dégorge bien, pour que l'amorce communique à la charge.

L'on fait usage des gargousses aux pièces de siége; on peut les employer avec succès et par économie, pour les exercices, seulement, du canon de bataille; mais alors, il faut les envelopper avec deux brins de ficelle passés en croix au culot du sac et liés à l'autre extrémité. Cette ficelle lors-

qu'on tire, empêche le culot de rester au fond de la pièce; l'on peut même attacher ces sacs de poudre ainsi ficelés, aux boulets ensabottés et en faire des cartouches à canon pour les exercices dans les écoles.

Il faut pour la construction des gargousses, du gros papier à demi blanc, bien collé et de grandeur convenable; celui qu'on peut employer ordinairement a 0^m623 (23 pouces) de hauteur et 0^m758 (28 pouces) de largeur : il peut servir à tous les calibres, même pour les charges d'épreuves qui sont plus fortes que les charges ordinaires; On a trouvé qu'il y avoit moins de perte au grand papier qu'au petit : il coute environ 18 fr. la rame.

On coupe le papier de grandeur à pouvoir se recouvrir de 0^m034 à 0^m041 (15 à 18 lignes) sur le mandrin qui doit servir à le rouler; on entaille de la même quantité la partie qui doit recouvrir le culot. On colle l'un des côtés ainsi que la partie entaillée; on roule le papier sur le mandrin que l'on redresse ensuite pour avoir la facilité de passer la main sur la partie collée et pouvoir serrer le papier; on place le culot sur le mandrin et on l'attache au sac en repliant par dessus la partie du papier entaillée et collée; on ôte le sac de dessus le mandrin pour le faire sécher, en le posant debout sur une table et à l'air.

Les mandrins des dimensions ci-après, doivent

être percés à leur axe pour établir l'équilibre contre la pression extérieure de l'air qui empêcheroit de pouvoir ôter le sac sans le déchirer.

Nota. Les culots peuvent se couper avec des ciseaux en leur donnant un diamètre égal à celui du mandrin, il est préférable de les couper avec un emporte pièce, comme cela se pratique pour les culots de serge.

La colle, pour qu'elle soit bonne, se fait avec de la farine cuite dans l'eau et un peu de colle-forte; il faut la remuer continuellement pendant la cuisson.

Table relative aux dimensions des Gargousses à canon.

De	24			16			12			8			6			4		
	mètres.	po.	li	mètres.	po.	lig.	mètres.	po.	lig.	mètres.	po.	lig.	mètres.	po.	lig.	mètres.	po.	lig.
Diamètre des mandrins...........	0,140	5	2	0,122	4	6	0,103	4	0	0,095	3	6	0,087	3	2	0,074	2	9
Développement de la circonférence des gargousses, le recouvrement compris......................	0,478	17	8	0,417	15	5	0,361	13	4	0,350	12	11	0,312	11	6	0,262	9	8
Hauteur.. des mandrins........	0,487	18	0	0,406	15	0	0,379	14	0	0,352	13	0	0,339	12	6	0,325	12	0
Hauteur.. du papier, le recouvrement compris......	0,478	17	8	0,379	14	0	0,379	14	0	0,298	11	0	0,285	10	6	0,271	10	0
Hauteur.. du recouvrement du sac	0,038	1	5	0,034	1	3	0,029	1	1	0,025	0	11	0,023	0	10	0,020	0	9
Hauteur.. *idem*, du culot......	0,032	1	2	0,027	1	0	0 023	0	10	0,018	0	8	0,016	0	7	0,014	0	6
Hauteur.. de la charge de poudre.	0,303	11	2	0,231	8	6	0,222	8	2	0,198	7	4	0,182	6	9	0,167	6	2
Hauteur.. du papier pour les charges d'exercice......	0,271	10	0	0,244	9	0	0,217	8	0	0,189	7	0	0,176	6	6	0,162	6	0

DES SACHETS.

Les sachets sont des sacs de serge employés pour le service des bouches à feu en campagne.

On préfère la serge à droit fil à la serge croisée, parce que la première ne s'étend pas. Quand on ne trouve pas de la serge à droit fil, on prend la largeur des sacs dans le sens de la longueur de l'étoffe.

L'on fait des patrons de sachets de largeur égale au développement de la circonférence inférieure du sabot, plus 0m009 (4 lignes) pour les deux remplis de la couture.

Les patrons des culots ont au diamètre 0m002 (1 ligne) de plus que la circonférence inférieure du sabot.

Pour former les sachets, ont fait de chaque côté un rempli que l'on faufile; on assemble les deux côtés par une couture faite avec du bon fil, jusqu'à 0m054 (2 pouces) de leur extrémité supérieure, où on les arrête solidement. On fait de même un rempli au culot et à la partie inférieure du sachet, et on les joint par une autre couture; on retourne ensuite le sachet et on y fait entrer de force le mandrin, sur lequel on rabat les coutures.

L'on fait faire les sachets par des ouvrières : on les leur distribue au compte et on leur fournit un modèle.

Les sachets doivent être vérifiés lorsqu'ils sont

finis, tant pour constater la bonté de la couture, que leur développement. Pour cet effet, on les passe sur un mandrin de calibre, sur lequel ils doivent être justes et sans plis.

L'on peut faire des sachets en forme de chaussons sans culot, mais il faut leur donner 0^{m}027 (1 pouce) de plus en longueur.

L'étoffe dont on s'est servi dans les avant dernières guerres d'Allemagne, pour faire les sachets, a été la double serge tirée des manufactures d'Eisenach en Saxe; la pièce contenoit environ 20^{m}204 (17 aunes) de France, et avoit 0^{m}731 (27 pouces) de largeur : on la payoit alors de 24 à 26 fr., mais maintenant elle coûte au moins 30 fr.

On tiroit d'une pareille pièce,

SAVOIR:

Sachets du calibre de 12.	98
de 8.	110
de 4.	230
(1) de troupes légères	500

(1) Si l'on avoit un grand approvisionnement à faire, on pourroit, pour éviter la perte, envoyer dans la manufacture, les dimensions à donner aux serges. L'on demanderoit,

Pour le calibre de 12, de la serge de 0^{m}623 (23 pouces) de larg.
Pour celui de 8 . . . . 0^{m}839 (31 pouces) idem.
Pour celui de 6 . . . . 0^{m}758 (28 pouces) idem.
Et pour celui de 4 . . . . . . 0^{m}758 (28 pouces) idem.

TABLE *relative aux sachets.*

De	12		8		6		4		TROUPES LÉGÈRES	
	mètres.	p. l. p.	mètres.	p. l. p.	mètres.	p. l. p.	mètres.	p. l. p.	mètres.	p. l. p.
Hauteur, sans les remplis.....	0,298	11 0 0	0,271	10 0 0	0,258	9 6 0	0,244	9 0 0	0,162	6 0 0
Développement, sans les remplis	0,341	12 7 0	0,291	10 9 0	0,265	9 9 6	0,231	8 6 2	0,142	5 3 6
Diamètre des culots, sans les remplis..................	0,108	4 0 0	0,092	3 5 0	0,083	3 1 4	0,073	2 8 6	0,045	1 8 0

DES SABOTS.

Les sabots des cartouches à boulets doivent être faits de bois bien sec; le tilleul, l'orme, le fresne et le bois d'aulne sont propres à cet usage.

La surface de la base supérieure du sabot est creusée d'une quantité égale au quart du boulet; sa base inférieure est un peu arrondie afin d'entrer plus facilement dans le sachet. A 0m054 (2 pouces) de cette base, on pratique une rainure pour l'étranglement du sachet.

Le boulet se fixe dans le sabot par une croix de deux bandelettes de fer blanc, qu'on nomme lamettes, de 0m009 (4 lignes) de largeur, et d'une longueur telle que leurs extrémités soient fixées, chacune par deux petits clous, à la partie inférieure du sabot et au-dessous de la rainure : l'une d'elle est fendue au milieu dans le sens de la longueur pour y passer la seconde en croix.

Les sabots sont faits par des tourneurs. A leur réception ils sont calibrés et visités dans toutes leurs parties avec des lunettes de calibre destinées à cet usage; alors on leur creuse extérieurement quatre petites rainures diamétralement opposées et à angle droit, pour loger les lamettes qui attachent le boulet au sabot; ces rainures ont même largeur que les lamettes, environ 0m003 (une ligne et demie) de profondeur vers le bas du sabot, et finissant à rien vers la partie supérieure : cette opération se nomme carreler les sabots.

On a imaginé, à Strasbourg, une machine pour carreler les sabots avec plus d'exactitude et de célérité.

Cette machine est une pièce de bois percée de quatre trous pour laisser passer les sabots. Ces trous ont quatre pointes chacun, répondant à l'extrémité de deux diamètres perpendiculaires entre eux; ils sont destinés à carreler chacun les sabots d'un diamètre, et ont, celui pour 12, $0^{m}108$ (4 pouces) de diamètre; celui pour 8, $0^{m}095$ (3 pouces 6 lignes); celui pour 6, $0^{m}086$ (3 pouces 2 lignes); celui pour 4, $0^{m}074$ (2 pouces 9 lignes); et pour troupes légères, $0^{m}054$ (2 pouces). On force les sabots de passer dans ces trous, et les quatre pointes y marquent les quatre rainures. Indépendamment de la construction ci-dessus de la machine à carreler, elle est encore entaillée pour recevoir les sabots qui y sont fixés au moyen d'un coin appelé *clef*: une rainure qui traverse les entailles vers ses bords, sert à guider un guillaume à joue, qui, en passant, trace sur le sabot les rainures qu'il doit avoir pour recevoir les lamettes.

Il y a trois guillaumes différens pour carreler les sabots, un pour le 12 et 8, un pour le 4, et l'autre pour carreler ceux des troupes légères.

Le 100 de sabot coute (prix approximatif),
Pour le 12, 9 fr.; pour le 8, 6 fr. 50 cent,; pour le 6, 6 fr.; pour le 4, 5 fr.; pour troupes légères, 3 fr. le bois compris.

Table relative aux dimensions des sabots pour cartouches à boulets.

De	12		8		6		4		Troupe légère.	
	mètres.	po. lig. p.ts	mètres.	po. lig. p.ts	mètres.	po. lig. p.ts	mètres.	po. lig. p.ts	mètres.	po. lig. p.ts
Diamètre. supérieur	0,109	4. 0.9	0,095	3. 6.0	0,090	3. 4.0	0,0746	2. 9.4	0,046	1.8.6
Diamètre. au-dessous de la rainure	0,106	3.11.0	0,090	3. 4.0	0,086	3. 2.0	0,071	2. 7.6	0,043	1.7.0
Diamètre. dans la rainure	0,097	3. 7.0	0,082	3. 0.6	0,079	2.11.0	0,065	2. 5.0	0,037	1.4.6
Hauteur. de la base inférieure à la rainure	0,009	0. 4.0	0,009	0. 4.0	0,009	0. 4.0	0,007	0. 3.0	0,0075	0.3.3
Hauteur. Largeur de la rainure	0,011	0. 5.0	0,011	0. 5.0	0,011	0. 5.0	0,009	0. 4.0	0,007	0.3.0
Hauteur. de la rainure à l'extrémité supérieure	0,034	1. 3.0	0,029	1. 1.0	0,029	1. 1.0	0,025	0.11.0	0,016	0.7.0
Hauteur. Total	0,054	2. 0.0	0,050	1.10.0	0,050	1.10.0	0,041	1. 6.0	0,029	1.1.0
Profondeur du creux	0,029	1. 1.0	0,025	0.11.0	0,023	0.10.5	0,018	0. 8.0	0,010	0.4.6
Diamètre de l'ouverture du creux	0,106	3.11.0	0,090	3. 4.0	0,086	3. 2.0	0,071	2. 7.4	0,043	1.7.0
Lamettes. Longueur	0,379	14. 0.0	0,325	12. 0.0	0,298	11. 0.0	0,271	10. 0.0	0,176	6.6.0
Lamettes. Largeur	0,011	0. 5.0	0,011	0. 5.0	0,011	0. 5.0	0,009	0. 4.0	0,007	0.3.0
Huit clous à tête plate mince pour chaque sabot. Longueur	0,009	0. 4.0	0,009	0. 4.0	0,009	0. 4.0	0,007	0. 3.0	0,007	0.3.0
Circonférence des boulets	0,371	13. 8.6	0,321	11.10.0	0,2947	10.10.5	0,2516	9. 3.4½	0,153	5.8.0
Diamètre des mandrins pour vérifier les sabots	0,108	4. 0.0	0,095	3. 6.0	0,090	3. 4.0	0,074	2. 9.0	0,046	1.8.6

Le fer blanc propre à ensaboter, doit être uni ; mince et pliant : on l'achete en baril, contenant 300 feuilles. Il coûte de 80 à 85 fr. à Strasbourg.

La feuille a 0m325 (12 pouces) de longueur, sur 0m244 (9 pouces) de largeur, et elle donne pour les calibres

De	12	8	6	4	TROUPE LÉGÈRE.
Lamettes.	22	22	22	38	72

ENSABOTAGE DES BOULETS.

Outils nécessaires pour ensaboter les boulets.

Une cisaille pour couper les lamettes.
Un petit marteau de 0m009 à 0m011 (4 à 5 lignes).
Un petit ciseau à froid et plat pour fendre les lamettes.
Un petit poinçon pour percer les lamettes à leur extrémité.

Le fer blanc étant coupé en bandes de longueur et largeur convenables, on fend une lamette au milieu de sa longueur avec le ciseau à froid, et l'on y passe une deuxième lamette en croix; on prend alors le boulet exactement calibré, on le place dans la cavité du sabot, et l'ayant couché sur le côté,

l'on attache avec deux clous un des bouts de la lamette qui n'est pas fendu : le premier clou se place au bas de la rainure, et le deuxième entre la rainure et le bout inférieur du sabot; on redresse le boulet et ayant bien tendu la lamette déjà clouée, on attache de même l'autre bout au côté diamétralement opposé du sabot. On fait la même opération pour l'autre lamette en observant de placer exactement la croix sur le sommet du boulet.

Si, après avoir cloué les lamettes, le boulet n'étoit pas assez serré, on se serviroit du rivoir, du marteau pour enfoncer les lamettes dans la rainure du sabot, et, par conséquent, serrer davantage le boulet. On observe d'ailleurs que la ligature du sachet sur le sabot remplit parfaitement cet objet.

CONSTRUCTION DES CARTOUCHES A BOULET.

Pour faire les cartouches à boulet on remplit les sachets de la quantité de poudre fixée pour leur calibre; on entasse et l'on presse fortement la poudre en frappant dessus latéralement avec le côté de la main, ensuite on pose le boulet saboté d'aplomb, le sabot posant sur la poudre; on lie fortement par un nœud d'artificier, le sachet dans la rainure du sabot, puis ayant replié le haut du sachet sur la charge, on le lie une seconde fois sur la poudre immédiatement au-dessous et contre le sabot : cette seconde ligature sert non-seulement à empêcher le sachet de quitter le sabot, mais encore la poudre de

se loger entre le sachet et le sabot, et d'y former un bourrelet capable d'empêcher la charge d'entrer dans la pièce de canon.

Chaque cartouche finie doit être présentée à la lunette de son calibre dans laquelle elle doit passer avec facilité; l'on ne peut apporter trop d'exactitude à cet article, il est des plus essentiels et seul capable d'assurer le service des munitions.

Douze travailleurs peuvent être répartis très-avantageusement pour la construction des cartouches à boulet, savoir :

4 hommes pour ensaboter.
1 idem pour remplir les sachets de poudre.
1 idem pour entasser et serrer la poudre dans les sachets.
Et les 6 autres forment trois ateliers pour lier les sachets aux sabots.

Il faut deux hommes pour cette dernière opération, l'un qui tient la cartouche dans le sens que l'exige le second, qui serre fortement les ligatures au moyen de deux petits bâtons fendus chacun à un bout.

Ces douze hommes peuvent faire dans une journée de dix heures de travail environ, savoir :

Cartouches de	12	8	6	4	TROUPE LÉGÈRE.
Nombre.	240	550	340	350	380

Table relative aux cartouches à boulets.

Des calibres de......	12			8			6			4			TROUPE LÉGÈRE.		
	kilogr.	liv.	onc.	kilogr.	liv.	onc.	kilogr.	liv.	onc.	kilogr.	liv.	onc.	kilogr.	liv.	onc.
Charge de poudre............	1,958	4	0	1,224	2	½	0,979	2	0	0,734	1	½	0,520	0	17
Pesant.[r] des cartouches à boulets	8,168	16	11	5,446	11	2	4,160	8	½	2,814	5	12	1,009	2	1
	mètres.	po.	lig.	mètres.	po.	lig.	mètres.	po.	lig.	mètres.	po.	lig.	mètres.	po.	lig.
Hauteur des charges de poudre.	0,224	8	3	0,182	6	9	0,169	6	3	0,164	6	1	0,157	5	1
Hauteur totale des cartouches.	0,359	13	6	0,312	11	6	0,289	10	8	0,269	9	11	0,207	7	8

DES CARTOUCHES À BALLES POUR LE SERVICE DU CANON DE BATAILLE.

L'usage des cartouches à balles est ancien : dans tous les temps on en a tiré avec le canon. L'on employoit à cet objet de la vieille ferraille, des lingots de fer ou des boulets cassés que l'on mettoit dans des boîtes, et c'est ce qui s'appeloit *tirer à mitraille*. L'on faisoit également usage des balles de plomb de différens calibres, que l'on enfermoit dans des boîtes ou simplement dans des sacs : à ces deux espèces de cartouches l'on a substitué, dans les avant-dernières guerres d'Allemagne, les grappes de raisin faites avec un peu plus de soin.

Ces grappes de raisin étoient composées de 36 balles rangées par couche de 6, autour d'un pivot de bois de même diamètre; les balles se touchoient entre elles et touchoient également le pivot qui étoit encastré et posé perpendiculairement sur le centre d'un plateau de bois, nommé *sabot*, qui avoit, dans le milieu de son épaisseur, une rainure dans laquelle on attachoit avec de la forte ficelle, la partie inférieure du sac de coutil qui devoit contenir les balles : cette rainure servoit aussi à lier le sachet de poudre, lorsqu'on l'attachoit à la grappe de raisin.

Les balles se posoient dans le sac, le premier rang sur le plateau, le deuxième rang sur le premier, de manière que chaque balle se trouvât dans l'interstice des deux balles inférieures; les autres

couches se plaçoient successivement de la même manière. Après la sixième couche, on lioit fortement la partie supérieure du sac de coutil à une espèce de bouton qu'on laissoit au haut du pivot, et on ficeloit la grappe de raisin avec six brins de forte ficelle, partant du bas en forme de raiseau, de façon que la ficelle auroit tenu les balles à leurs places, quand même la toile du sac eut été à demi-déchirée.

Ces grappes de raisin pesoient; celles de 12, 7k 342 (15 liv.); celles de 8, 4k895 (10 liv.), celles de 4, 2k,570 (5 liv. un quart).

D'après les différentes épreuves faites à Strasbourg, on a trouvé que les grappes de raisin, de même que les boîtes à mitrailles, avoient peu de portée et encore moins de justesse; l'on a décidé, d'après M. de Gribeauval, qui a dirigé les épreuves, de n'employer, pour le service des pièces de campagne, que des cartouches en boîte de fer blanc remplies de balles de fer battu.

CONSTRUCTION DES BOÎTES DE FER BLANC POUR CARTOUCHES A BALLES.

Les boîtes, pour contenir les balles, sont faites de fer blanc ordinaire, un peu plus épais que celui pour ensaboter, mais aussi égal et pliant.

Elles doivent avoir pour diamètre extérieur, celui des boulets; elles sont fermées dans le bas par un culot (voyez les dimensions dans la table), sur lequel sont rangées les balles de fer

battu selon le nombre que l'on doit y mettre.

On a deux sortes de balles pour les cartouches; les unes à 7 par couches pour tous les calibres, les autres à 14 par couche pour les calibres de 12 et 8, et 63 en 8 couches de 8 chacune, pour le calibre de 4; ces balles sont de différens numéros, et ont des diamètres différens pour chaque calibre (1).

Pour faire une cartouche avec des balles de 7 par couche du numéro dit grand calibre, on commence par arranger sur le culot, six balles en cercle et une septième dans le milieu, qui toutes doivent se toucher, et les six du tour à la boîte. La deuxième couche est aussi de sept balles, et les six autour sont posées chacune dans l'interstice de deux balles de la couche inférieure; la septième se place sur celle du centre où elle balotte un peu, parce que son grand diamètre se trouve plus élevé que celui des balles du tour, de la quantité dont les deux couches s'engrainent l'une dans l'autre. Les troisième, quatrième, cinquième et sixième couches se forment comme la deuxième; mais à cause que la balle du centre de chaque couche gagne en hauteur sur ses voisines, on ne peut pas en mettre au centre de la sixième couche qui n'est par conséquent que de six balles, au moyen de quoi il n'entre que quarante-une balles dans la cartouche

Les balles arrangées dans la boîte; on la ferme

---

(1) *Voyez* la table de l'instruction et le tableau, page 44.

avec un couvercle de tôle, par-dessus lequel on replie, avec un petit maillet, la partie entaillée du fer blanc (1).

Les cartouches à petites balles, pour les calibres de 12 et 8, se remplissent de 112 balles des numéros dits petit calibre et arrière-petit calibre, arrangées en 8 couches de 14 chacune, dont 10 du n.° 2 autour, et 4 du n.° 3 au milieu.

La boîte à balles du calibre de 4 en contient 63, disposées en 8 couches. Savoir :

Les quatre premières couches, chacune de 7 balles du n.° 2 autour, et 1 du n.° 1 au milieu.

Les quatre autres couches sont entièrement faites des balles du n.° 2, et la dernière n'en contient que sept, à cause que celles du milieu ont gagné en hauteur.

L'on fait aussi des cartouches à balles pour les obusiers de 6 pouces : elles sont remplies de 60 balles du n.° de la grande cartouche du calibre de 12, disposés en 5 couches chacune de 12 balles. La boîte de fer blanc est clouée au haut d'un sabot de bois, fait en forme de calotte sphérique, du calibre de l'obus, et fermée avec un couvercle de tôle comme celles des autres calibres : avant de clouer la boîte, on place sur le sabot un culot de fer battu de $0^{m}009$ (4 lignes) d'épaisseur.

(1) En coupant le fer blanc pour faire les boîtes, il faut l'entailler de $0^{m}020$ (9 lignes) du côté de l'ouverture et obliquement à sa hauteur pour faire le recouvrement de la partie supérieure des cartouches.



DIMENSIONS DU SABOT POUR LES CARTOUCHES A BALLES.

	Calibres de...	6				4			
		mètres.	po.	lig.	p.ts	mètres.	po.	lig.	p.ts
Épaisseur.	totale du sabot.....	0,038	1	5	0	0,032	1	2	0
	de la surface inférieure à la rainure.	0,009	0	4	0	0,007	0	3	0
	de la rainure......	0,011	0	5	0	0,009	0	4	0
	de la rainure jusqu'au fer blanc........	0,009	0	4	0	0,007	0	3	0
	de la partie qu'embrasse le fer blanc.	0,009	0	4	0	0,009	0	4	0
Diamètre.	inférieur du sabot...	0,086	3	2	0	0,073	2	6	
	au milieu de la rainure............	0,079	2	11	0	0,065	2	5	0
	au-dessus de la rainure, vers le fer blanc...........	0,090	3	4	0	0,077	2	10	0
	à l'endroit où commence le fer blanc.	0,087	3	2	6	0,073	2	8	6
	supérieur du sabot..	0,092	3	5	0	0,079	2	11	0

DIMENSIONS DU SABOT POUR LES CARTOUCHES A BALLES D'OBUSIER DE SIX POUCES.

		mètres.	po.	lig.	p.ts
Hauteur de la partie cylindrique qu'embrasse le fer blanc...............................		0,014	0	6	0
Diamètre	supérieur....................	0,158	5	10	0
	inférieur, où commence l'hémisphère........................	0,1606	5	11	4
Rayon de l'hémisphère....................		0,081	3	0	0

TABLE relative aux dimensions des cartouches à balles.

Calibres de....		12		8		6		4		OBUSIER de 6 pouces.	
		mètres.	po. lig. p.ts	mètres.	po. lig. p.ts	mètres.	po. lig. p.ts	mètres.	po. lig. p.ts	mètres.	po. lig. p.ts
Diamètres des balles	du n.° 1, *dit* grand calibre..........	0,038	1. 5.0	0,0335	1. 2.9	0	0. 0.0	0,0266	0.11 10	0,038	1. 5.0
	—— 2, *dit* petit calibre	0,027	1. 0.0	0,0245	0.10.9	0	0. 0.0	0,0240	0.10. 6	0	0. 0.0
	—— 3, *dit* arrière petit calibre....	0,026	0.11.6	0,0233	0.10.2	0	0. 0.0	0	0. 0. 0	0	0. 0.0
Feuilles de fer blanc.	Longueur, 0m009 (4 lig) le recouvrement compris..............	0,3775	13.11.3	0,3310	12. 2.6	0,300	11. 1.0	0,2645	9. 9. 3	0,5070	18. 9.0
	Hauteur, les plis du dessus et du dessous compris.......... pour grande cartouche.......	0,2440	9. 0.0	0,2030	7. 6.0	0,203	7. 9.0	0,1710	6. 4. 0	0,2170	8. 0.0
	pour petite cartouche.......	0,2260	8. 4.0	0,2000	7. 5.0	0	0. 0.0	0,1960	7. 3. 0	0	0. 0.0
Diamètre intérieur des boîtes, culots et couvercles de fer..........		0,1150	4. 3.0	0,1000	3. 8.6	0,092	3. 5.0	0,0790	2.11. 0	0,1580	5.10.0
Epaisseur des culots..........		0,0080	0. 3.6	0,0070	0. 3.0	0,007	0. 3.0	0,0060	0. 2. 6	0,0090	0. 4.0
Epaisseur des couvercles..........		0,0020	0. 1.0	0,0020	0. 1.0	0,002	0. 1.0	0,0070	0. 1. 0	0,0020	0. 1.0
Hauteur..	extérieure des cartouches faites (le sabot pour 6 et 4 non compris)..... Grande cartouche....	0,2240	8. 3.0	0,1820	6. 9.0	0,189	7. 0.0	0,1510	5. 7. 0	0,1980	7. 4.0
	Petite cartouche.......	0,2030	7. 6.0	0,1800	6. 8.0	0	0. 0.0	0,1760	6. 6. 6	0	0. 0.0
	des charges de poudre..........	0,2330	8. 7.0	0,1980	7. 4.0	0,191	7. 1.0	0,1890	7. 0. 0	0,1760	6. 6.0

Sachets... Hauteur, le rempli compris........	0,3250	12. 0.0	0,2980	11. 0.0	0,286	10. 6.6	0,2710	10. 0.0	0,2710	10. 0.0
Sachets... Développement de la circonférence, le rempli compris..............	0,3540	13. 1.0	0,3000	11. 1.0	0,274	10. 1.4	0,2450	8.10.2	0,2403	8.10.2
Sachets... Diamètre des culots, le rempli compris..........................	0,1220	4. 6.0	0,1010	3. 9.0	0,099	3. 8.0	0,0950	3. 6.0	0,0950	3. 6.0
Largeur des remplis pour le corps et le culot des sachets..............................	0,0070	0. 3.0	0,0050	0. 2.0	0,005	0. 2.0	0,0050	0. 2.0	0,0050	0. 2.0
Nombre de balles pour la grande cartouche du n.° 1.	41		41		41		41		60	
Nombre de balles pour la petite cartouche du n.° 2.	80	112	80	112	0	0. 0.0	4 n.° 1.	63		
Nombre de balles pour la petite cartouche du n.° 3.	32		32				59 n.° 2.			
	kilogr.	liv. onc.	kilogr.	liv. onc.	kilogr	liv. onc	kilogr.	onc. gr.		
Poids des boites vides avec leurs culots........	0,8566	1 12	0,7648	1 9	0	0. 0 0	0,4283	0 14		
Poids des culots....................................	0,6424	1 5	0	0 0	0	0 0.0	0,1858	6 6		
Nombre de couvercles au kilogramme (2 livres).	20						52			
	kilogr.	liv. onc.	kilogr.	liv. onc.	kilogr.	liv. onc	kilogr.	liv. onc.	kilogr.	livres.
Poids approximatif de la grande cartouche faite.....	9,9124	20 4	7,0366	14 6	0	0. 0.0	3,6712	7 8	15,9089	32 ½
Poids approximatif de la petite cartouche faite.....	9,9124	20 4	7,0672	14 7	0	0. 0.0	4,1913	8 9		onces.
Charges de poudre pour les cartouches à balles	1,5908	3 4	1,3461	2 12	1,1013	2. 4.0	0,8566	1 12	0,6730	22
	fr. c.	s. d.	francs.	s. d.	francs.	s. d.	francs.	s. d.		
Prix des feuilles de fer blanc................	0 75	15 0	0,475	9 6	0,475	9 6	0,475	9 6		

Nota. On emploie pour les cartouches, des balles de fer battu de préférence à celles de fer coulé, parce qu'elles sont moins cassantes, et qu'étant plus pesantes, elles ont plus de portée.

On a fixé un diamètre particulier pour chaque calibre, afin qu'un nombre déterminé de balles pût s'arranger exactement par couches dans les boîtes.

On fait des cartouches avec deux espèces de balles, des grosses et des petites : les premières sont destinées aux grandes portées, et les secondes pour des portées plus rapprochées de l'ennemi.

Les épreuves faites à Strasbourg ont fait connoître que les grosses balles faisoient un bon effet, à la distance de 584m à 702m (300 à 360 toises), et les autres à 390m (200 toises). Le culot de fer battu que l'on met dans le fond des boîtes, augmente de beaucoup la portée des balles, parce qu'il leur communique toute l'action de la charge qui, sans cela, s'échapperoit entre chacune d'elles et les feroit diverger davantage au préjudice de la portée.

MANIÈRE DE MENER LES CARTOUCHES EN CAMPAGNE.

Les cartouches à canon, à obusier, et les cartouches à fusil sont portées à la guerre dans des caisses chargées sur des chariots à munitions, mais plus fréquemment dans des caissons destinés à cet usage ;

ces caissons sont divisés, pour chaque calibre, par compartimens proportionnés aux cartouches qu'ils doivent contenir.

DES CAISSONS ET DE LEUR CHARGEMENT (1).

Il y a deux espèces de caissons à munitions, ceux de la première sont nommés caissons de 12 et de 8, ils sont destinés à porter les cartouches à canon de ces calibres, les munitions d'obusier de 6 pouces et les cartouches à fusil. Ces caissons ne diffèrent entre eux que par leurs divisions intérieures.

Les caissons de la deuxième espèce sont nommés caissons de 4, ils portent les munitions de ce calibre, mais on les emploie aussi pour porter des cartouches à fusils; ils ont 0m041 (1 pouce 6 lignes) de moins en hauteur que ceux de la première espèce.

Les caissons à munition sont tous partagés en quatre grandes divisions transversales; ces divisions sont subdivisées chacune, savoir : pour le 12 en 5 cases transversales, pour le 8 en 4 cases longitudinales, pour le 4 en 5 cases longitudinales; dans celui de l'obusier de 6 pouces la troisième division a 5 cases longitudinales, et le fond du caisson

(1) Le chargement des caissons doit être l'objet d'une instruction étrangère à un d'artifice, nous ne l'inserons ici que parce qu'il peut être une suite immédiate de la construction des cartouches.

pour les trois autres contient des petits carrés faits avec des liteaux pour placer les obus et les empêcher de balotter en route (1).

Les caissons vurst sont également partagés en 4 grandes divisions, et chacune de ces divisions pour le 8 en trois séparations longitudinales. Les séparations sont divisées en 66 carrés pour contenir 66 coups.

Les divisions de vurst d'obusier sont partagées en deux séparations longitudinales, et toutes les séparations en 30 cases carrées pour contenir 30 obus.

Avant de charger les caissons on les visite avec soin, on les nettoie et on remplit d'étoupes le fond des cases.

Il faut 12k237 à 14k685 (25 à 30 livres) d'étoupes très-sèches pour étouper un caisson; il faut avoir soin de ne jamais mettre les étoupes à terre en chargeant, pour éviter d'introduire dans les caissons, quelques petits graviers qui exposeroient à des accidens.

Le boulet ou la boîte à balles doit toujours être mis en bas et le sachet en haut.

Aux caissons de 12 et de 8, les cartouches à grosses balles sont sur le derrière du caisson, et celles à petites balles sur le devant.

Aux caissons de 4 c'est le contraire.

On étoupe fortement avec une spatule le contour

---

(1) *Voyez* l'Aide mémoire; page 210, 4.e édition.

des cartouches et particulièrement le boulet, ayant soin de ne pas déchirer le sachet : on ne sauroit trop serrer les étoupes : mieux les caissons seront étoupés, mieux les munitions qu'ils renferment se conserveront.

APPROVISIONNEMENS DES CAISSONS ET COFFRETS DE DOUZE.

Il faut 3 caissons par pièces de 12, contenant chacun 68 coups dont 48 cartouches à boulet, 12 cartouches à grosses balles, 8 cartouches à petites balles, 100 étoupilles, 11 lances à feu, 22 sachets remplis de poudre, et 24^{m} (12 toises) de mèche.

Dans l'un des 3 caissons, on place, dans la case de devant, 3 sacs à charges, 1 sac à étoupille, un étui à lances à feu, 3 dégorgeoirs dont 2 ordinaires et 1 à vrille, 2 porte-lances, 2 doigtiers et 2 spatules pour bourrer les étoupes.

On place dans la même case d'un des caissons 10 bricoles.

Le coffret de la pièce de 12 contient 9 cartouches à boulet, 12 étoupilles, 2 lances à feu et 1 bout de mèche.

Chaque pièce de 12 approvisionnée a, par conséquent, 213 coups à tirer.

Le caisson pour 12, 8 et obusier de 6 pouces contient 16,340 cartouches à fusil, dont les balles sont de 36 au kilog. (18 à la livre).

DÉTAIL DU CHARGEMENT D'UN CAISSON DE DOUZE.

CASES.

DIVISIONS

1.e
- 1.re de devant, contient les sacs ou les bricoles, *voy*. ci-dessus.
- 2.e et 3.e, chacune quatre cartouches à petites balles et deux sachets remplis de poudre couchés dessus.
- 4.e, 6 sachets de poudre dont quatre debout et deux couchés dessus.
- 5.e, quatre cartouches à boulets.

2.e et 3.e
- 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 et 15.e, quatre cartouches à boulet chacune.

4.e
- 16.e quatre cartouches à boulets.
- 17.e six sachets de poudre, dont quatre debout et deux couchés dessus.
- 18, 19 et 20.e, quatre cartouches à grosses balles et deux sachets de poudre couchés dessus dans chacune.

CAISSONS ET COFFRET DE HUIT.

Il faut 2 caissons par pièce de 8 contenant chacun 92 coups dont 62 cartouches à boulet, 10 cartouches à grosses balles, 20 à petites balles, 122 étoupilles, 16 lances à feu, 30 sachets remplis de poudre, et 24m (12 toises) de mèche.

Dans l'un des caissons la case de devant contient comme dans le premier de la pièce de 12.

L'autre caisson contient 10 bricolles.

Le coffret contient 15 cartouches à boulet, 20 étoupilles, 3 lances à feu et un bout de mèche.

Chaque pièce de 8 approvisionnée a, par conséquent, 199 coups à tirer.

DÉTAIL DU CHARGEMENT D'UN CAISSON DE HUIT.

CASES.

DIVISIONS

- 1.re
  - 1.re de devant, en travers. *Voy.* ci-dessus.
  - 2.e du côté des charnières et 5.e opposées, dix cartouches à petites balles chacune.
  - 3 et 4.e, dix sachets chacune.
- 2. et 3.e
  - 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 et 13.e cases, six cartouches à boulet chacune.
  - 14 et 17.e cases, six cartouches à boulet chacune.
- 4.e
  - 15.e
    - 1.re partie à droite, deux sachets de poudre.
    - 2.e partie à gauche, dix cartouches à grosses balles.
  - 16.e
    - 1.re partie de droite, huit sachets de poudre.
    - 2.e partie à gauche, deux cartouches à boulet (1).

CAISSON ET COFFRET DE QUATRE.

Il faut un caisson par pièce de 4 contenant 150 coups dont 100 cartouches à boulet, 26 cartouches à grosses balles, 24 à petites balles, 200 étoupilles, 25 lances à feu, et 24m (12 toises) de mèche (2).

---

(1) Caisson de 6; on ne le connoît pas encore.

(2) Les sachets de poudre de ce calibre, sont attachés aux cartouches à balles.

La case en travers de devant contient 2 sacs à charge, 6 bricolles, 1 sac à étoupilles, etc. (le reste comme aux calibres ci-dessus).

Le coffret contient 18 cartouches à boulet, 24 étoupilles, trois lances à feu et un bout de mèche.

Chaque pièce de 4 approvisionnée a, par conséquent, 168 coups à tirer.

Le caisson de ce calibre contient 13,940 cartouches à fusil, les balles de 36 au kilog. (18 à la livre).

DÉTAIL DU CHARGEMENT DU CAISSON DE QUATRE.

DIVISIONS	CASES.
1.re	1.re de devant en travers. *Voy.* ci-dessus.
	2.e, du côté des charnières et six opposées, six cartouches à boulet chacune.
	3, 4, 5 et 6.e, six cartouches à grosses balles chacune.
2.e	7, 8, 9, 10 et 11.e cases, huit cartouches à boulet chacune.
	9.e du milieu, huit cartouches à grosses balles.
3.e	12, 13, 14, 15 et 16.e cases, huit cartouches à boulet chacune.
4.e	17 et 21.e, chacune huit cartouches à boulet.
	18, 19 et 20.e, chacune huit cartouches à petites balles.

CAISSON ET COFFRET D'OBUSIER DE SIX POUCES.

Il faut 3 caissons par obusier contenant chacun 52 coups dont 49 à obus et 3 boîtes à balles, 70 étoupilles, 9 lances à feu, 52 sachets de poudre, et 24^{m} (12 toises) de mèche.

Dans l'un des caissons, les sacs, etc. au-dessus des obus de la première division.

Le coffret contient 4 boîtes à balles, 6 étoupilles, 1 lance à feu, 1 bout de mèche et 4 sachets de poudre.

Chaque obusier approvisionné a 160 coups à tirer.

DÉTAIL DU CHARGEMENT D'UN CAISSON D'OBUSIER.

1.re et 2.e DIVISIONS.

Partagée sur le fond par trois liteaux et quatre séparations transversales contenant chacune 3 obus, sur 4 dans le sens de la longueur et formant une première couche de 12 obus, ci . . 12 obus.

Une seconde couche placée sur la première contient. 6

Ces divisions contiennent . . . . . 18 obus chacune.

CASES.

3.e DIVISION.

1.re, deux dégorgeoirs, deux porte-lances, deux doigtiers, un entonnoir, deux mesures à poudre, quatre chasses-fusées et deux maillets.

2. et 3.e, vingt-cinq sachets de poudre dont vingt debout en deux lits, et cinq couchés au-dessus.

4.e, trois sachets de poudre pour boîte à balle, soixante-dix étoupilles en paquets de sept, et à côté des sachets qui doivent être couchés, et neuf lances à feu.

5.e, dix bricolles dans le premier des trois caissons seulement.

4.e DIVISION.

Divisée au fond comme les 2 premières, contenant . . . . 9 obus à la première couche.
Et à la seconde couche. 4 (1).

Cette division contient 13 obus.
On met dans la case en arrière de cette division, trois boîtes à balles et des éclisses.

APPROVISIONNEMENT ET CHARGEMENT DU VURST.

Le vurst est un caisson plus petit et plus léger que les caissons ordinaires, il porte l'approvisionnement des bouches à feu de l'artillerie à cheval. Le corps du caisson est suspendu; le dessus est couvert de cuir, et arrondi pour servir, au besoin, de monture aux canonniers; deux tablettes, une de chaque côté de la longueur, leur servent d'étrier.

VURST DE 8.

Ce vurst est partagé en travers en quatre grandes divisions, et chaque division est partagée en trois séparations longitudinales, chaque séparation en cases carrées. La première et la quatrième divisions contiennent chacune 15 cases; la deuxième et troi-

(1) On met dans le tire-fusée l'obus supérieur le plus près de la case de derrière, et on couche ainsi le petit diamètre contre cette case.

sième chacune 18, ce qui fait des cases pour 66 coups.

On met les armemens en dessus.

VURST D'OBUSIER.

Ce vurst est partagé en travers comme le précédent, et chaque division a deux séparations longitudinales; les séparations sont divisées en cases carrées.

La première et la quatrième divisions contiennent chacune 6 cases.

La deuxième à commencer du devant contient 10 cases.

La troisième en contient 8, ce qui fait des cases pour 30 coups par vurst.

Les première, troisième et quatrième divisions sont recouvertes par des volets comme aux caissons d'infanterie. On place le reste du chargement et de l'assortiment sur les volets.

CHAPITRE III.

Préparations des matières premières pour la construction des pièces d'artifice de guerre.

1.° Réduire le salpêtre en poudre.
2.° Egruger la poudre.
3.° Pulvériser le soufre.
4.° Faire le charbon et l'écraser.

RÉDUIRE LE SALPÊTRE EN POUDRE.

L'on met une quantité de salpêtre dans une chaudière de cuivre ou de fer (celle de cuivre est préférable) telle qu'elle puisse être remuée facilement. On verse dessus autant d'eau qu'il en faut pour qu'il soit couvert de $0^{m}027$ (d'un pouce); on met la chaudière sur le feu, lorsqu'il est tout-à-fait fondu et qu'il commence à bouillir, on y jette trois ou quatre pincées d'alun en poudre pour faire monter la crasse qu'on ôte exactement avec une écumoire; lorsque la matière commence à s'épaissir on la remue fortement avec deux spatules de fer, et on continue ce travail sans interruption, jusqu'à ce que le salpêtre soit réduit en farine blanche, fine et sèche, observant de diminuer le feu à mesure qu'il sèche, et même de l'ôter, s'il s'attache trop au fond de la chaudière. Le salpêtre étant

tout-à-fait refroidi on le passe au tamis de crin fin, et on le conserve dans un baril qu'on a soin de mettre dans un endroit sec.

Les parties grossières du salpêtre qui ne passent pas au travers du tamis peuvent servir, après les avoir écrasées, ou bien on les fait entrer telles qu'elles se trouvent dans la composition des roches à feu ou carcasses, etc.

Cette préparation du salpêtre est la plus commode en ce qu'en épargnant la peine de le piler, il peut de suite, être employé dans les compositions d'artifices.

Les chaudières les plus propres et les plus commodes pour réduire le salpêtre en poudre, sont celles dont le cul est arrondi en forme de calotte; celles qui ont $0^{m}379$ (14 pouces) de hauteur, sur $0^{m}542$ (20 pouces) de diamètre, peuvent contenir facilement $17^{k}133$ à $19^{k}580$ (35 à 40 livres) de salpêtre; c'est tout ce que l'on peut raffiner à la fois sans peine; une plus grande quantité seroit trop difficile à remuer et à bien travailler.

La chaudière doit être placée sur un trépied qui ait les trois quarts de son diamètre et dont les jambes aient $0^{m}189$ à $0^{m}217$ (7 à 8 pouces) de hauteur pour pouvoir faire le feu par-dessous sans gêne.

Si l'on veut réduire le salpêtre en roche, on le fait fondre dans une chaudière sans eau, et sitôt qu'il est fondu on le retire de dessus le feu, alors il forme un plateau et se cristallise en refroidissant.

Le salpêtre avant d'être réduit en farine, pour être de bonne qualité, doit être dur, clair, transparent et bien dégraissé du sel qu'il contient; pour l'éprouver on en met une pincée pilée sur une planche bien nette; si après y avoir mis le feu avec un charbon ardent il pétille, c'est une preuve qu'il contient encore beaucoup de sel commun; si la flamme a de la peine à s'élever, c'est une preuve qu'il est trop gras; si après être consumé, il laisse de la crasse, c'est qu'il est encore plein de terre: mais si en brûlant il s'élève une flamme vive qui le consume tout, en sorte qu'il ne laisse qu'un peu de blanc, c'est une marque qu'il est bien purifié.

MANIÈRE D'EGRUGER LA POUDRE.

On emploie la poudre pour l'artifice dans son état naturel ou réduite en poussière, autrement dit en pulvérin. Pour cet effet, on a une table de bois dur, comme le chêne, le noyer ou autre, posée sur un pied solide et de hauteur convenable : on lui donne ordinairement $0^{m}650$ (2 pieds) de largeur, et $1^{m}299$ (4 pieds) de longueur, pour que quatre hommes puissent égruger facilement. On l'entoure d'un bord de $0^{m}054$ (2 pouces) de hauteur, et les angles coupés à pans pour pouvoir ramasser la composition facilement. On fait à l'un des bouts une ouverture que l'on ferme avec une petite trappe qui s'y loge dans une feuillure, de

sorte, qu'en la levant, on puisse faire tomber doucement la matière broyée dans un tamis ou une gamelle de bois que l'on présente pour la recevoir.

L'égrugeoir avec lequel on écrase la poudre, est fait de bois dur en forme de molette à broyer les couleurs ; on lui donne communément 0m162 (6 pouces) de diamètre, une queue de 0m189 (7 pouces) de longueur, et de grosseur convenable à être tenue dans la main.

Tout l'assemblage de la table doit être fait sans clous, seulement avec des chevilles de bois, crainte d'accident.

Les tamis qui servent à passer la poudre et toutes les matières sujettes à se volatiliser, doivent être logés dans deux tambours, l'un en-dessous pour recevoir la composition, et l'autre en-dessus pour empêcher la volatilisation en agitant le tamis.

On peut les faire de différentes grandeurs ; ceux ordinaires ont 0m406 (15 pouces) de diamètre, et 0m162 (6 pouces) de hauteur, y compris les tambours.

On emploie maintenant un moyen plus expéditif pour écraser la poudre. On a des sacs de cuir bien cousu, de forme oblongue, rétrécis à l'ouverture de manière cependant à pouvoir y introduire facilement la poudre avec un grand entonnoir ; un de ces sacs peut en contenir 9k790 à 12k237 (20 à 25 livres) ; mais 7k342 (15 livres environ) suffisent pour faire ce travail avec plus de facilité :

on ferme le sac avec des cordons que l'on serre fortement ; un homme le pose sur un bloc de bois dur et le retourne de temps en temps , tandis qu'un autre écrase la poudre en frappant avec une masse cylindrique et longue de $0^{m}325$ à $0^{m}406$ (12 à 15 pouces) jusqu'à ce qu'elle forme un poussier assez fin pour pouvoir être passée au tamis de soie : la poudre qui ne passe pas peut être rebattue une deuxième fois.

Cette manière d'égruger la poudre est préférable à l'autre parce qu'elle est moins sujette aux accidens et moins embarassante en campagne.

RÉDUIRE LE SOUFRE EN POUDRE.

Le soufre pour être employé dans l'artifice doit être d'un beau jaune citron ; celui qu'on achète en France vient communément d'Italie, il est en rouleaux appelés magdalons. Pour s'assurer qu'il est de bonne qualité il faut qu'il soit cassant et bien net en dedans ; s'il étoit rougeâtre et lourd il ne vaudroit rien. On l'éprouve encore en le portant à l'oreille où il doit faire un bruit de pétillement semblable à celui du charbon qui brûle ; s'il n'en faisoit que peu ou point du tout, ce seroit une marque qu'il contiendroit encore une crasse de laquelle il faudroit le dégager de la manière suivante.

On le fait fondre sur un feu doux en le mettant

dans un vaisseau de terre vernissé ou dans un vaisseau de cuivre. Lorsqu'il est fondu on ôte l'écume, on le passe ensuite au travers d'un linge en l'exprimant légèrement dans un autre vaisseau ; la crasse reste dans le linge, et le soufre qui en sort est d'un beau jaune et fort net.

Le soufre avant d'entrer dans le mélange des compositions, doit être pilé dans un mortier et passé au tamis de soie : on peut le conserver longtemps, soit en bâton ou en poudre, dans un baril mis dans un endroit sec.

FABRICATION DU CHARBON.

Les bois les plus légers tels que le saule, le tilleul, le tremble, le coudrier, le bois de bourdaine, etc. ont été préférés de tout temps pour faire le charbon convenable à la fabrication de la poudre et à toutes espèces d'artifices, parce que ce charbon étant lui-même plus léger que celui du bois dur, est aussi plus volatil et plus facile à enflammer. « Mais, dit un au-« teur (1), il n'est pas besoin de charbon pour don-« ner de la force à un feu ; un peu plus ou un peu « moins de poussier produit le même effet sans avoir « recours au charbon dont on ne se sert que pour « former un feu de couleur rouge qui, dans l'artifice

(1) A. M. Th. Morel.

« d'air, fait un effet merveilleux,» d'où il conclut « que le charbon de chêne ou de hêtre est le seul « que l'on doive employer pour la composition des « fusées volantes, et il est évident qu'une fusée faite « avec un de ces derniers, fera une belle queue, et « que celle faite avec du charbon de bois léger, fera « son vol en laisant une trace de feu bien moins « apparente. »

Nota. L'expérience des charbons de bois durs et légers, dans la construction des fusées volantes, a été faite à Metz par M. B.... en présence des élèves de l'école d'artillerie et du génie, et le résultat a été en faveur de celui de bois dur.

Pour faire le charbon, l'on écorce et on fait sécher le bois. S'il est trop gros, on le refend et on le coupe de trois ou quatre pieds au plus de longueur; on le met en bottes que l'on place debout dans un trou de grandeur convenable; là on le brûle jusqu'à ce qu'il soit réduit en charbons ardents : alors on étouffe le feu en couvrant le trou, avec des branches vertes et de la terre pour interrompre rigoureusement toutes communications à l'air, jusqu'à ce que le charbon soit bien éteint et refroidi; alors on le retire pour le piler dans un mortier et le passer dans le gros tamis de crin et ensuite dans le tamis de crin fin. Celui qui ne passe pas dans le gros tamis est remis dans le mortier pour être pilé de nouveau. Le charbon qui passe à travers le tamis de crin fin,

est employé aux petits artifices, et celui qui n'y passe pas est employé pour les fusées des signaux ou autres artifices de même espèce.

Si on ne veut faire qu'une petite quantité de charbon, on coupe le bois de manière à pouvoir être mis dans un vaisseau de terre exactement fermé et qu'on entoure de charbons allumés; au bout d'une heure d'un feu égal, on retire le vaisseau, on le laisse refroidir, et le bois se trouve réduit en charbon.

CHAPITRE IV.

1.° De la mèche (corde) pour mettre le feu au canon.

2.° Des fusées d'amorces dites étoupilles.

3.° De la mèche à étoupilles ou de communication.

DE LA MÈCHE A CANON.

Si l'on manque de mèche on peut s'en procurer promptement par le procédé suivant.

On met de l'eau en quantité connue dans une chaudière sur le feu (1), lorsqu'elle commence à bouillir, on y jette du sel de Saturne à raison de 0k023 pour 0k487 (6 gros pour 1 livre) d'eau; cinq minutes après, temps nécessaire à la dissolution, on fait tremper dans ce bain bouillant, pendant dix minutes, les cordes qu'on veut changer en mèches, on les retire ensuite et on les fait sécher à l'air.

Si l'on manque de chaudière et de feu, on peut faire la mèche dans l'eau froide, en laissant le sel dix minutes dans l'eau, et la battant un peu pour

(1) L'eau de rivière et surtout l'eau de pluie est préférable: cependant on en a fait de fort bonne avec de l'eau de puits.

étendre la dissolution; on y met les cordes qu'on laisse submerger l'espace de six heures, afin qu'elles puissent s'abreuver aussi complétement que si l'on procédoit à chaud.

On peut soumettre à cet apprêt toutes espèces de cordes, vieilles ou neuves, même celles de bois de tilleul, et les mèches anciennes gâtées, avec la précaution de les faire bouillir auparavant dans de l'eau commune pour leur enlever l'ancien apprêt.

Il faut un kilog. de dissolution pour un kilog. de corde; l'hectogramme de sel coûte 0f325 (2 sols l'once), par conséquent 100 kilog. pesant de corde (200 liv.) coûtent 15 francs (15 liv.), pour les mettre en mèche.

La mèche ne doit pas avoir moins de 0m011 (5 lig.), et au plus 0m014 (6 lig.) de diamètre; 7m796 (4 toises) de mèche pèsent 0 kil. 4895 (1 liv.) à peu près: 0m168 à 0m135 (4 à 5 pouc.) doivent durer une heure.

Pour que la mèche soit de bonne qualité, il faut que le charbon se termine en pointe, et qu'il résiste en se pressant. On enferme la mèche dans des tonnes de sapin qui ont 1m137 (3 pieds 6 pouces) de hauteur, et 0m812 (2 pieds 6 pouc.) de diamètre: chaque tonne contient 3 quintaux (anciens) de mèche.

MANIÈRE ORDINAIRE DE PRÉPARER LA MÈCHE A CANON.

La mèche se fait ordinairement avec des étoupes de lin ou de chanvre très-doux (1), pilées avec des maillets, battues avec des baguettes et peignées avec soin pour être purgées de grosses chenevottes et de bouchons.

On file les étoupes avec les mêmes rouets que le fil de carret, ayant soin que le fil soit peu tortillé.

La mèche doit être faite de trois fils, et à 0m045 (20 lig.) au plus de tour, ou 0m036 (16 lig.) au moins : plus grosse, elle consomme trop de matière, et plus fine, elle s'éteint aisément.

Les mèches recouvertes sont vicieuses, parce que la couverture en cache le défaut et qu'elle hâte inégalement sa consommation.

On réunit ensemble trois fils pour commettre la mèche avec une molette ; l'effort que font ces trois fils pour se détendre, joint au tortillement qu'occasionne la mollette, commettent les fils : le cordier les faits avec la main pour qu'ils se commettent régulièrement.

On peut commettre les mèches comme les

(1) Le lin est préférable.

cordes avec un toupin qu'on conduit à la main sans l'attacher à un chariot.

Pour que les mèches soient fermes sans être dures, on les commet au cinquième ou au quart tout au plus.

Les mèches commises, on les met en lessive comme le linge qu'on veut blanchir; après les avoir arrangées dans le cuvier et recouvertes avec un cendrier, on met par dessus par chaque 50 kil. (110 liv.) pesant de mèches, 24 kil. 4757 (50 liv.) de bonnes cendres, et 12 kil. 2376 à 14 kil. 6852 (25 à 30 liv.) de chaux vive, après quoi on coule la lessive durant quinze à vingt heures (1).

Les mèches lessivées, on les retire du cuvier, on les entasse pour les couvrir d'étoupes et les laisser en fermentation douze à quinze jours et les lisser ensuite.

Pour lisser les mèches, on étend chaque pièce à part sur des chevalets; on saisit à chaque bout, chaque pièce successivement, avec un fer à commettre, pour la tordre assez fortement et la bien

---

(1) Si les cendres sont foibles en sel alkali, on en augmentera la quantité.

On peut améliorer les mèches lessivées en les faisant tremper trois à quatre heures, dans de l'eau où l'on aura fait dissoudre 1^k9580 (4 liv.) de salpêtre par chaque 48^k9506 (100 liv.) de mèches.

affermir; pendant qu'elle est bien tendue, on fait glisser le long de la mèche en l'embrassant et la serrant fortement, une corde de crin ou un morceau de cuir de vache d'environ 0m325 (1 pied) en quarré, garni de petits clous rivés, pour nettoyer la mèche des parties de chenevottes qui pourroient se trouver à la superficie, où elles hâteroient la consommation de la mèche, en propageant le feu trop rapidement.

Les mèches étant lissées, on les fait sécher au soleil, et, lorsqu'elles sont parfaitement sèches, on les plie par pièce de 19m496 (10 toises), pesant chacune 1 kil. 2237, (2 liv. et demie) environ.

On fait des paquets de 10 pièces ou de 194m906 (100 toises), pour les renfermer dans des tonnes ou des caisses, et les garantir de la poussière.

RÉCEPTION DE LA MÈCHE.

Lorsque les mèches ont été faites par entreprise, pour connoître si elles sont de bonne qualité, on en étripe quelques bouts, afin de voir si l'intérieur ne renferme pas des étoupes sales, pourries, mêlées de grosses chenevottes, de feuilles ou d'autres corps étrangers : il faut qu'elles soient fermes sans être dures ni trop serrées : il faut que la lessive ait pénétré jusqu'au centre, la différence de couleur indique le contraire ; il faut enfin que les mèches soient bien sèches, sans

moisissure ni pourriture, ce que l'on reconnoît aisément à la couleur et à l'odeur.

Pour être bonne, la mèche allumée doit conserver le feu; brûler uniformément, sans interruption, même par un temps humide, de manière qu'un bout de 0m105 (5 pouces) dure au moins une heure : le charbon doit être dur, clair, vif, pointu et résister lorsqu'on l'appuie sur quelques choses de tendre, comme du papier, qu'il doit percer et brûler sans s'éteindre.

DES FUSÉES D'AMORCES DITES ÉTOUPILLES.

Les fusées d'amorce sont devenues une partie très-essentielles de l'artifice de guerre, tant à cause de leur utilité que de la grande consommation qu'en fait l'artillerie: elles servent à porter le feu avec promptitude à la poudre, dans l'ame des bouches à feu. L'on ne sauroit être trop attentif à leur construction, ni prendre trop de précaution pour les bien faire. De leur qualité bonne ou mauvaise, peut dépendre le succès ou le désavantage d'une action devant l'ennemi.

Autrefois on les faisoit en fer blanc; des étrangers avoient même imaginé de les faire en cuivre jaune, minces, coupées en sifflet dans le bas, et assez longues pour que le bout pût percer la cartouche; ils évitoient par là la manœuvre du dégorgeoir: mais ils avoient l'inconvénient de voir

leurs pièces enclouées par le porte-feu qui restoit dans la lumière, et se trouvoit souvent comme rivé intérieurement par le refoulement occasionné par l'inflammation de la poudre.

Le fer blanc avoit l'inconvénient de se rouiller facilement, et de gâter en peu de temps la composition que l'on mettoit dans les fusées.

Actuellement on les fait avec des roseaux bien secs coupés dans le cœur de l'hiver, dans des fonds où ils n'ont pas été exposés à tous les vents.

On en peut faire un approvisionnement pour plusieurs années. Après les avoir cueillis, on les épluche, on les met en petites bottes et on les conserve en les plaçant dans un endroit sec.

CONSTRUCTION DES FUSÉES D'AMORCE.

On coupe les roseaux avec un canif, droit à un bout et en sifflet de l'autre, de 0^{m}081 (3 pouces) de longueur et de grosseur proportionnées aux lumières des bouches à feu.

Pour ne pas employer de trop gros roseaux, on les passe, après les avoir coupés, dans un calibre de 0^{m}0057 (2 lig. et un tiers) de diamètre; celui des lumières est de 0^{m}006 (2 lig. et demie); on rejette ceux qui sont trop gros, ainsi que ceux qui sont trop foibles et qui ne résistent pas à la pression des doigts lorsqu'on les prépare.

Les roseaux coupés et exactement calibrés, on les gratte intérieurement en y passant à plusieurs reprises, une petite lime ronde, dite queue de rat, pour en ôter la pélicule qui, si elle y restoit, empêcheroit la composition d'entrer et de s'attacher au roseau (1).

On remplit les roseaux ainsi préparés, avec la composition suivante, mise en pâte assez liquide pour pouvoir y entrer. La manière la plus simple et la plus expéditive pour les remplir, est de les arranger dans une caisse de chêne, cubique dans œuvre, de 0m135 (5 pouces) de dimension, le bout du sifflet en bas, et en mettre autant qu'elle en peut contenir (2). On remplit ensuite le haut de la caisse de composition; on la balotte fortement sur un bloc ou sur un banc, pour la faire descendre et entrer dans les roseaux, jusqu'à ce qu'ils soient parfaitement remplis. On retire les roseaux remplis, de la caisse; on les met dans de grandes gamelles de bois pour les essuyer extérieurement avec des petits linges, ayant soin de ramasser la composition qui est tombée, pour l'employer à d'autres roseaux ou à d'autres objets;

(1) Si l'on n'avoit pas de roseaux, on y suppléeroit avec des petites cartouches de papier, du diamètre exigé ou avec des plumes: on en a fait en papier qui ont été d'un bon usage.

(2) Cette caisse a un de ses côtés qui s'ouvre en coulisse, pour y mettre et en ôter les fusées d'amorce avec facilité.

on les perce dans toute leur longueur avec une fine aiguille à tricoter, le plus possible dans le milieu : on les met sécher au soleil ou dans une chambre chauffée avec un poële. Lorsqu'ils sont presque secs, on les reperce de nouveau avec l'aiguille à tricoter, pour rétablir la communication du feu qui pourroit être interrompue, et la faire porter avec promptitude dans l'ame des pièces, après quoi on attache la cravatte aux roseaux.

Pour attacher la cravatte, il faut d'abord faire deux coches, une de chaque côté et vers l'extrémité du bout du roseau qui est coupé droit; y attacher ensuite avec du chanvre ou de la filasse, deux brins de mèche d'étoupilles de 0^m068 (2 pouces et demi) de longueur, qu'on serre aussi fortement qu'il est possible sans écraser le roseau. L'étoupille ainsi préparée et placée dans la lumière des pièces, reçoit de la lance à feu ou du boutefeu, le feu qu'elle communique avec promptitude, à la charge qui est au fond de l'ame de la pièce.

Les fusées d'amorce ou étoupilles étant achevées, on les met en paquets de dix pour faciliter la distribution dans le service. Avec dix de ces paquets, on en fait un autre qui contient cent étoupilles; c'est dans cet état qu'on les conserve plusieurs années en magasin, en les mettant dans un endroit sec.

COMPOSITION DES FUSÉES D'AMORCE.

Parties de	Pulvérin	Salpêtre.	Soufre.	Charbon	Il faut de bonne eau-de-vie pour humecter les matières. On fait dissoudre ok3o6 (1 once) de gomme arabique, et ok,o153 (½ once) de camphre par pinte d'eau-de-vie (3).
Composition usitée.....	12	8	2	3	
Idem, très-vive......	4	1			
Compositions particulières (1)...	0	13	3 ½	4 ½	
	0	4	½	½	
	(2)				

AUTRE MANIÈRE TRÈS-BONNE ET PLUS EXPÉDITIVE POUR FAIRE LES FUSÉES D'AMORCE, DITES ÉTOUPILLES.

Après avoir coupé les roseaux et les avoir passés à la queue de rat, on fait passer dans chacun avec un petit crochet de fil de fer, un bout de mèche

(1) Il faut o^{k}734 (1 livre ½) de composition pour faire 1000 fusées d'amorce, et par conséquent 73^{k}426 (150 livres) pour 100,000, y compris ce que l'on peut en perdre pour les nettoyer, etc.

(2) Ces matières doivent être mêlées à la main et passée ensuite au tamis de crin fin pour achever le mélange.

(3) L'on peut humecter la composition avec de l'eau gommée; mais cette économie donne des étoupilles très-sujettes à faire long feu.

de 0m271 (10 pouces) de longueur, plié en deux, que l'on assujettit au roseau, en introduisant aux deux bouts, de la composition gommée (1) au moyen d'une petite spatule. Cette composition en séchant, fait corps, s'attache à la mèche et au roseau, et fait dans la lumière, une explosion qui porte le feu à une pincée de poudre placée vers la tranche de la bouche (2) d'une pièce de 8. On peut aussi introduire dans le roseau, la mèche sortant de la composition, sans la faire sécher; elle s'attachera mieux au roseau; mais dans l'un et l'autre de ces deux cas, il faut faire la mèche avec du coton à trois brins, seulement plus grosse. Dans le premier cas, elle n'entreroit pas dans le roseau sans le fendre; dans le second, si le roseau ne se fendoit pas, il feroit tomber la composition attachée à la mèche en la forçant d'entrer.

DE LA MÈCHE A ÉTOUPILLES OU DE COMMUNICATION.

On garnit les fusées de toutes espèces, les roseaux servant de fusées d'amorce, et tous les artifices, avec des mèches ou étoupilles pour faciliter la communication du feu.

Pour faire ces étoupilles, l'on joint ensemble, suivant la grosseur du fil, trois, quatre ou cinq

(1) La composition de la mèche à étoupilles.

(2) Essai de M. B.

brins de coton bien filé. On fait tremper le coton ainsi joint, pendant vingt-quatre heures dans du fort vinaigre, ou si on est pressé, pendant deux ou trois heures au plus, dans de l'eau-de-vie.

Le coton étant asssez trempé, l'on fait une pâte liquide de pulvérin, que l'on humecte avec de l'eau-de-vie gommée et camphrée, comme pour la composition des fusées d'amorce. On retire le coton du vinaigre ou de l'eau-de-vie, en le faisant passer dans les doigts pour en exprimer la liqueur qu'il contient; on le met en même temps dans la pâte, où il doit rester douze heures au moins ou vingt-quatre heures au plus; et pour qu'il soit suffisamment imbibé, on le pétrit avec une spatule pour lui faire prendre convenablement la matière.

Lorsque la mèche est suffisamment imprégnée de la composition, on l'en retire en la passant légèrement entre le pouce et le premier doigt, pour en extraire ce qu'elle pourroit en contenir de trop; on l'étend sur une table, et lorsqu'elle est ressuyée à moitié, on la saupoudre légèrement avec du pulvérin, on roule les brins sous la main pour l'arrondir, ayant soin de rouler toujours dans le même sens; après quoi on la dévide sur un chassis nommé *séchoir*, dont les montans sont garnis de chevillettes; on la fait sécher à l'ombre, ou si on en a un pressant besoin, au soleil, ou dans une chambre chauffée par un poële; enfin on la coupe en bouts de 0m812, ou 1m083 (50

ou 40 pouces); on en fait des petites poignées qu'on enveloppe d'une chemise de papier, soit pour la conserver en la mettant dans un endroit sec, soit pour la distribuer au besoin.

On a quelquefois besoin d'étoupilles lentes à communiquer le feu, telles que pour exécuter des mines, des pétards, ou autres objets qui exigent un temps convenable pour s'éloigner du lieu d'exécution et éviter les accidens.

L'on sait, qu'au moyen de la poudre et du soufre, on peut augmenter ou diminuer l'action du feu. Si l'on ajoute à la combinaison de ces deux matières, une ou plusieurs parties de cire fondue ou de colophane pulvérisée et également fondue; et qu'avant d'y introduire la mèche qu'on aura eu soin de faire tremper dans de l'eau au lieu d'eau-de-vie, on fasse chauffer la composition sur un feu modéré, on obtiendra, en faisant varier les parties de cette composition, des étoupilles aussi lentes qu'on le jugera à propos.

Il faut pour faire la mèche nécessaire à la garniture de 100,000 fusées d'amorce,

SAVOIR :

Coton filé.	25 kil.	(50 liv.)
Pulvérin	15	(30)
Vinaigre	50 litr.	(50 bouteilles)
Eau-de-vie.	30	(30)
Gomme arabique	1 kil.	(2 liv.)
Camphre	0,5	(1)

CHAPITRE V.

Des lances à feu, des fusées à bombes, à obus et à grenades.

DES LANCES A FEU.

Les lances à feu sont des espèces de fusées d'une composition lente, destinées à mettre le feu aux artifices de guerre et particulièrement au canon, toutes les fois qu'il est nécessaire de le tirer avec vivacité.

Les outillages nécessaires à leur fabrication sont : un mandrin ou baguette de bois dur, pour rouler les cartouches de $0^{m}433$ à $0^{m}487$ (16 à 18 po.) de longueur, et de $0^{m}012$ (5 lignes et demie) de diamètre. Deux autres baguettes également de bois dur ou en cuivre, pour charger les lances; la première de $0^{m}460$ (17 pouces) de longueur, et $0^{m}011$ (5 lig.) de diamètre, ayant à un bout une tête de $0^{m}054$ (2 pouces) de longueur, et $0^{m}027$ (1 pouce) de diamètre : la seconde de $0^{m}217$ (8 pouces) seulement de longueur, ayant également une tête et même diamètre (1).

(1) Si on fait usage de baguette de cuivre, la première aura $0^{m}460$ (17 pouces), et la seconde $0^{m}217$ (8 pouces) de longueur sans tête, étant d'ailleurs assez pesante.



Un chandelier de 0m406 (15 pouces) de hauteur, non compris le socle, et de 0m014 (6 lig.) de diamètre dans le vide (1).

Un petit entonnoir ayant une douille de 0m018 à 0m020 (8 à 9 lig.) de longueur, et 0m012 (5 lig. ½) de diamètre.

Et enfin une lanterne de grandeur arbitraire, pour prendre la composition.

CONSTRUCTION DES LANCES A FEU.

Pour faire les cartouches, il faut du papier blanc bien collé, que l'on coupe en bande de 0m095 à 0m108 (3 pouc. 6 lig. à 4 pouc.) de largeur, sur 0m406 (15 pouc.) de longueur. Placé à une table bien unie, on arrange cinq ou six bandes de ce papier l'une sur l'autre, et de manière à ce que chaque bande inférieure dépasse la supérieure d'environ 0m014 (6 lig.) dans le sens de la longueur; on colle légèrement avec un petit pinceau, la partie du papier qui dépasse les bandes; on pose la baguette à rouler dessus, et au tiers de la bande supérieure, on l'enveloppe d'une révolution, en serrant fortement le papier pour lui faire prendre le pli sur toute la longueur de la baguette; on achève de rouler à plu-

(1) On peut se passer de chandelier, alors on bat les lances à la main.

sieurs reprises, et toujours dans le même sens, en pressant avec les deux mains, ayant soin que la cartouche soit bien unie et sans plis. On la ferme à un bout en pliant le papier de 0m007 à 0m009 (3 à 4 lig.) sur la baguette ; l'on frappe quelques coups dessus pour l'aplatir, et on l'ôte ensuite pour la faire sécher.

Pour charger les lances à feu, on introduit la douille de l'entonnoir de 0m014 (6 lig.) environ dans le haut de la cartouche, en fendant tant soit peu l'ouverture, s'il est nécessaire, pour l'y engager avec facilité : on place de même la baguette à charger (soit en cuivre ou en bois), traversant l'entonnoir dans la cartouche ; on met de la composition dans l'entonnoir, et on la refoule à mesure qu'elle tombe, en haussant et baissant alternativement la baguette sans la faire ressortir, ayant soin de battre uniformément et d'une force convenable pour ne point crever le papier, mais telle que la composition soit également refoulée dans toute la hauteur, en sorte qu'en tenant horizontalement par un bout, la lance chargée, elle ne plie pas sous son poids.

Lorsque la composition est à 0m027 (1 pouce) de l'extrémité de la cartouche, on place par-dessus une mèche d'étoupilles de 0m041 (1 pouce ½) dont les deux bouts ressortent de la cartouche ; puis on couvre le tout avec de la pâte faite avec du pulvérin et de l'eau-de-vie gommée.

Pour empêcher l'amorce de tomber, on coiffe la lance en collant au bout une petite bande de papier qu'on replie sur l'amorce, et que l'on déchire lorsqu'on veut l'allumer.

On met les lances en paquets de dix, enveloppés dans une feuille de papier et on les conserve en les mettant en magasin dans un endroit sec.

COMPOSITION DES LANCES A FEU.

Parties de...	Pulvérin	Salpêtre.	Soufre.	Colophane.
1.re, sèche, bonne..	4	16	8	$\frac{1}{2}$
2.e, durant 12 minutes	10	12	6	Humectée à l'huile de lin.
de...... 7 min.	......	19 $\frac{1}{2}$	8 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{2}$ et $\frac{1}{2}$ charbon.
de...... 10 min.	......	19 $\frac{1}{2}$	7 $\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$ charbon, humectée à l'huile de lin.

L'une ou l'autre de ces matières donne de très-bonnes lances, celles de la deuxième durent plus long-temps (1), mais ayant un feu moins vif elles sont plus sujettes à s'éteindre par la pluie.

Les matières étant pesées, on fait le mélange en

(1) De nouvelles épreuves ont prouvé qu'en humectant la première à l'eau-de-vie, elle étoit, sous tous les rapports, supérieure à la seconde.

les passant au tamis de crin fin deux fois au moins : lorsqu'on humecte à l'huile de lin, on mêle de nouveau la composition avec la main, jusqu'à ce qu'elle fasse corps en la pressant entre les doigts. On observe que si l'on mettoit trop d'huile les lances ne se conserveroient pas.

Il faut de la composition ci-dessus 6k853 (14 livres) pour charger 100 lances à feu, et pour 1000 il en faut 68k53 (140 livres).

DES FUSÉES A BOMBES, A OBUS ET A GRENADES.

Des bombes, obus, grenades, et manière de les charger.

Les fusées à bombes, à obus et à grenades doivent être faites avec de bon bois fort sec, sain et sans nœuds. Les plus propres pour cet objet sont le tilleul, le frêne et l'aulne ; au défaut de ceux-ci on peut prendre du hêtre, mais il n'est pas si bon en ce qu'il ne se prête pas assez et ne remplit pas avec la même précision l'œil de la bombe.

Les fusées sont tournées autour en forme de cône tronqué et ont les dimensions indiquées à la table ci-après. Toutes les fusées ont cette forme et sont proportionnées au calibre auquel elles sont destinées, afin d'entrer plus avant dans l'œil de la bombe, obus ou grenade : le gros bout est évasé en calice, tant pour recevoir la composition que pour contenir les brins de mèches qui leur servent d'amorce.

Les fusées sont percées dans leur axe d'une ouverture de grandeur déterminée pour chaque diamètre, et cette ouverture se nomme lumière.

Autrefois la lumière traversoit la longueur entière des fusées, et obligeoit pour éviter de les fendre, en battant les premières charges de composition, de diminuer le nombre et la force des coups de maillet, d'où il résultoit que la composition n'étant pas suffisamment affermie, l'action du feu laissoit trop d'incertitude pour pouvoir espérer que la bombe n'éclatât pas avant d'être arrivée à sa destination. On remédie maintenant à cet inconvénient en ajoutant à la longueur des fusées, un massif qui permet de battre la composition également dans toute sa hauteur. On ôte ce massif en coupant en sifflet le petit bout de chaque fusée pour les mettre dans l'œil des bombes lorsqu'on les charge.

La hauteur du massif doit être marquée par une rainure faite par le tourneur à 0m027 (1 pouce); au-dessus, il y a une autre rainure qui indique la naissance de la coupe en sifflet de chaque fusée.

PRIX DES FUSÉES A BOMBES, A OBUS ET A GRENADES.

L'on a payé à Strasbourg, le cent de fusées à bombes de 12 et de 10 pouces . . . . 5 fr.
Le cent de fusées à bombes de 8 pouces et à obus de 6 pouces 4
Le cent de fusées à grenades. 3

Table relative aux dimensions des fusées à bombes, à obus et à grenades.

Calibres de.....	12 et de 10 po.		8 pouces.		OBUS de 6 pouces.		GRENADES DE REMPART.		GRENADES A MAIN.	
	mètres.	po. lig. p.ts	mètres.	po. lig. p.ts	mètres.	po. lig. p.ts	mètres.	po. lig. p.ts	mètres.	po. lig. p.ts
Longueur..................	0,244	9.0.0	0.217	8. 0.0	0,149	5..6.0	0,108	4. 0.0	0,068	2.6.0
Diamètre... Au gros bout.......	0,045	1.8.0	0,036	1. 4.0	0,034	1. 3.0	0,025	0.11.0	0,018	0.8.0
Diamètre... A 0m,081 (3 po.) du gros bout........	0,036	1.4.0	0,027	1. 0.0	0,025	0.11.0	0	0. 0.0	0	0.0.0
Diamètre... Au petit bout......	0,032	1.2.0	0,025	0.11.0	0,023	0.10.0	0,020	0. 9.0	0,014	0.6.0
Diamètre... De la lumière......	0,011	0.5.0	0,009	0. 4.0	0,009	0. 4.0	0,007	0. 3.0	0,005	0.2.0
Diamètre... Intérieur du calice..	0,032	1.2.0	0,025	0.11.0	0,023	0.10.0	0,016	0. 7.0	0,011	0.5.0
Profondeur du calice..........	0,007	0.3.0	0,007	0. 3.0	0,007	0. 3.0	0,007	0. 3.0	0,007	0.3.0
Hauteur du massif...........	0,011	0.5.0	0,011	0. 5.0	0,007	0. 3.0	0	0. 0.0	0	0.0.0

MANIÈRE DE CHARGER LES FUSÉES A BOMBES, etc.

Avant de charger les fusées il faut examiner si elles sont bien percées, nettes, et si la lumière est dans le milieu, s'il n'y a point de fentes ou nœuds, ou si elles ne sont point vermoulues, ce que l'on connoîtra facilement en passant la grande baguette dans la lumière, puis, après l'avoir retirée, en bouchant la lumière au petit bout, et en soufflant par l'autre.

Il faut pour charger les fusées, deux baguettes de cuivre bien polies pour chacun des calibres de 12, 10 et 8 pouces; la première de 0m027 (1 pouce) plus longue que la fusée, et la seconde de la moitié seulement. Les baguettes ont le même diamètre que la lumière de leurs fusées respectives et une tête pour recevoir les coups de maillet. Il ne faut qu'une baguette pour les fusées des calibres inférieurs.

Les maillets pour battre les fusées sont ordinainairement ronds, leur masse a 0m108 (4 pouces) de longueur, et 0m081 (3 pouces) de diamètre. Le manche a 0m135 (5 pouces) de longueur, et 0m034 à 0m041 (15 à 18 lignes) de diamètre.

La composition ci-après étant bien mêlée, premièrement avec les mains, puis ensuite en la passant deux fois au tamis de crin, on la distribue dans des petites gamelles de bois en nombre propor-

tionné à celui des artificiers, de manière que deux hommes en aient une entre eux, avec chacun une petite lanterne ou cornée contenant environ un dé plein de composition.

Les artificiers s'étant mis à cheval sur des bancs faits avec de forts madriers percés de trous égaux aux diamètres des petits bouts des fusées, et de 0m041 (1 pouce 6 lignes) de profondeur, se faisant face de deux en deux, et ayant entre eux leur petite gamelle, chaque artificier prend une fusée, introduit le petit bout dans un des trous du banc pour la maintenir d'aplomb et empêcher qu'elle ne se fende en la battant. Il verse ensuite dans la lumière, une lanterne pleine de composition et introduit la première baguette sur laquelle il frappe avec son maillet, quinze coups bien égaux, de moyenne force et en cinq reprises différentes, que nous désignerons à l'avenir par volée de trois coups, ayant soin de relever la baguette à chaque reprise ou volée, pour faire retomber la composition. Il retire ensuite la baguette pour mettre une nouvelle charge de composition, qu'il bat comme la précédente, et ainsi de suite, jusqu'à ce que la fusée soit à moitié pleine, après quoi il se sert de la seconde baguette pour continuer de charger jusqu'à 0m007 (3 lignes) de la naissance du calice. Alors il prend deux brins d'étoupilles de 0m041 (18 lignes) de longueur qu'il place en croix dans le haut de la fusée; il les enfonce avec la baguette, verse dessus

de la composition, qu'il bat avec ménagement pour ne pas couper la mèche, mais assez fort pour qu'elle soit solidement assujétie, et que la fusée se trouve ainsi chargée, amorcée et remplie jusqu'à la naissance du calice.

On charge les fusées d'obus et grenades avec la même précaution que celles à bombes, mais il faut diminuer la force des coups, de peur qu'elles ne se fendent.

Les fusées chargées, on replie la mèche dans le calice, et on en ferme l'ouverture avec un morceau de toile ou de parchemin qu'on attache solidement à 0_m027 (1 pouce) au-dessous de la tête, et c'est ce qui s'appelle coiffer la fusée.

COMPOSITION POUR COIFFER LES FUSÉES.

Lorsqu'on veut conserver les fusées en magasin ou les transporter en campagne, pour les garantir de l'humidité et du feu, on enduit la coiffe de la composition suivante :

Cire jaune.	16 parties.
Suif de mouton.	4

On fait d'abord fondre la cire, puis on y met le suif; le tout étant bien fondu, on le remue continuellement avec une spatule, jusqu'à ce que la matière soit à demi-froide, pour y tremper la coiffe de la fusée et la retirer aussitôt.

COMPOSITION POUR LES FUSÉES A BOMBES, OBUS ET A GRENADES.

Parties de...	Pulvérin.	Salpêtre.	Soufre.	Charbon.
La plus usitée.....	5	3	2	
Autre...........	7	4	3	
Particulières......	o	$6 \frac{3}{4}$	$2 \frac{5}{8}$	$\frac{5}{8}$
	o	$9 \frac{1}{4}$	$3 \frac{7}{8}$	$\frac{7}{8}$

Lorsqu'on a une certaine quantité de fusées à charger, il est prudent d'en brûler quelques-unes des premières faites de chaque espèce pour essayer la composition.

Les fusées pour être bonnes, doivent durer,

SAVOIR :

Pour bombes de 12 et 6 pouces, de 60 à 75 secondes.
Pour bombes et obus de 8 pouces, de 50 à 55 secondes.
Pour obus de 6 pouces, de 30 à 40 secondes.
Pour grenades, de 20 à 25 secondes.

En essayant les fusées, si on reconnoît que leur feu soit trop vif ou trop lent, on ajoutera à la composition, dans le premier cas un peu de soufre, et dans le second un peu de pulvérin.

Si les matières ont été bien mélangées et égale-

ment battues d'un bout à l'autre, la fusée doit jeter un feu égal ; enfoncée par le gros bout dans l'eau ou dans la terre, elle ne doit pas s'éteindre ; fendue, on ne doit trouver aucun intervalle entre les différentes charges de composition.

Il faut de la composition ci-dessus pour charger, savoir :

1000 fusées de 12 et 10 pouces, 45 kil. (92 liv.)
Id. fusées de 8 pouces, 26 kil. (53 liv.)
Id. obus de 6 pouces, 18 kil. (36 ½ liv.)
Id. grenade de rempart, 10 kil. (20 liv.) environ.
Id. grenade à main, 8 kil. (16 liv.) environ.

DES BOMBES, OBUS ET GRENADES.

Les bombes sont des globes de fer creux dans lesquels on met une quantité déterminée de poudre destinée à les faire éclater en un nombre de morceaux capable de produire l'effet qu'on se propose ; elles sont percées d'un trou qu'on nomme œil, dans lequel on introduit une des fusées ci-dessus, remplie de composition assez lente pour donner le tems à la bombe d'arriver avant d'éclater au but qu'on veut atteindre.

Table relative aux dimensions des bombes, obus et grenades.

Calibres de........			12 pouces.		10 pouces.		8 pouces. et Obus de 8 po.		Obus de 6 po.		Grenades à main.	
			mètres.	po. lig. p.ts	mètres.	po. lig. p.ts	mètres.	po. lig. p.ts	mètres.	po. lig. p.ts	mètres.	po. lig. p.ts
Diamètre..	des bombes.....		0,322	11.10.6	0,271	10.0.0	0,220	8. 1.6	0,162	6. 0.0	0,095	3.6.0
	de la lumière,	extérieur	0,036	1. 4.0	0,036	1.4.0	0,027	1. 0.0	0,025	0.11.0	0,019	0.8.6
		intérieur	0,034	1. 3.0	0,034	1.3.0	0,025	0.11.0	0,0245	0.10.9	0,018	0.8.0
Épaisseur		Parois...	0,041	1. 6.0	0,041	1.6.0	0,025	0.11.0	0,025	0.11.0	0,009	0.4.0
		Culots..	0,059	2. 2.0	0,036	1.4.0	0,034	1. 3.0	0	0. 0.0	0,011	0.5.0
			kilogr.	livres.	kilogr.	livres.	kilogr.	livres.	kilogr.	livres.	kilogr.	livres.
Poids des bombes............			70,9784 à 73,4260	145 à 150	47,4821 à 48,9506	97 à 100	21,0488 à 22,0278	45 à 45	9,7901 à 12,2376	20 à 25	1,5908 / 0	3¼ / 0

Nota. Les grenades de rempart sont variables en dimensions, et pèsent de 3k916 à 5k8741 (8 à 12 liv.).
Les obus en général n'ont ni culots ni anses.

MANIÈRE DE CHARGER LES BOMBES, OBUS ET GRENADES.

Avant de charger les bombes, les obus et grenades, il faut les visiter exactement pour voir si elles sont bien vidées, c'est-à-dire s'il n'est point resté de terre ou s'il n'y a point d'eau, examiner si la lumière est bien ébarbée, et s'il n'y a point de fentes, chambres ou souflures dans la fonte des bombes, et si elles sont exemptes d'humidité; on les passe au calibre, on nettoie intérieurement et extérieurement celles qui sont susceptibles de l'être, et l'on jette au rebut celles qui ont des défauts qui empêchent de les recevoir : ces précautions prises, on charge les bombes en y introduisant la poudre, par le moyen d'un entonnoir dans les proportions suivantes :

Bombes de 12 pouces, $2^{k}4475$ à $2^{k}9370$ (5 à 6 liv.)
Idem de 10 pouces, $1^{k}4685$ à $2^{k}4475$ (3 à 5 liv.)
De 8 pouc. et obus idem $0^{k}4895$ à $0^{k}6118$ (16 à 20 onc.)
Obus de 6 pouc. $0^{k}3671$ à $0^{k}4895$ (12 à 16 onc.)
Grenades de toutes espèces, à moitié pleines.

On introduit ensuite dans l'œil de chacune une fusée, après l'avoir coupée en sifflet et ôté le massif, que l'on chasse avec force et précaution, pour ne point casser la tête, en frappant sur le chassoir qui repose sur elle, de manière que, la fusée enfoncée, la tête ne sorte de la bombe que de $0^{m}023$ (10 lignes) au plus pour les bombes de 12 et 10 pouces, de

$0^{m}018$ à $0^{m}020$ (8 à 9 lignes) pour les bombes et obus de 8 pouces, et enfin de $0^{m}014$ à $0^{m}018$ (6 à 8 lignes) pour les obus de 6 pouces.

Nota. Des circonstances peuvent exiger que la bombe éclate en un nombre de morceaux le plus grand possible, comme lorsqu'elle doit tomber au milieu d'une troupe, ou au contraire qu'elle n'éclate qu'en sept ou huit morceaux pour renverser ce qui entoure l'endroit de sa chûte, tel que dans un édifice : il faut alors varier les charges selon l'effet que le projectile doit produire.

La table suivante donne les charges à bombes pleines et les charges ordinaires.

Table relative à la charge des bombes et obus.

	BOMBES DE							OBUS DE					
	12 pouces.		10 pouces.		8 pouces.			8 pouces.			6 pouces.		
	kilogr.	livres.	kilogr.	livres.	kilogr.	liv.	onc.	kilogr.	liv.	onc.	kilogr.	liv.	onc.
Charges des bombes pleines.	8,3216	17	4,8951	10	1,9886	4	1	1,9886	4	1	0,6730	1	6
Charges suffisantes pour faire éclater..........	2,4475	5	1,4685	5	0,4895	1	0	0,4895	1	0	0,3671	0	12

Lorsque l'on a à transporter en campagne des bombes, obus ou grenades chargées, on garantit leurs fusées du feu et de l'humidité, en trempant dans la composition suivante la partie de la fusée qui saillit sur la surface de la bombe.

	POIX		SUIF de	HUILE de
	NOIRE.	BLANCHE.	MOUTON.	LIN.
Partie de.......	32	16	1	6

L'on fait fondre d'abord la poix, on y met ensuite le suif et l'huile, on remue fortement pour mêler les matières, après quoi on ôte la chaudière qu'on éloigne du feu pour faire l'immersion des fusées, lorsque la composition est demi-froide.

CHAPITRE VI.

Des artifices incendiaires.

1.° Des incendiaires à mettre dans les bombes et obus.

2.° Des balles à feu et carcasses à jeter du mortier.

3.° Des boulets incendiaires ou balles à feu à jeter à la main ou avec le canon.

4.° Des tourteaux et fascines goudronnés.

5.° Des torches ou flambeaux.

6.° Des sacs à poudre.

7.° Des barils à poudre, barils ardens et foudroyans.

8.° Du pétard.

9.° Manière de tirer à boulet rouge.

DES INCENDIAIRES A METTRE DANS LES BOMBES ET OBUS.

On ajoute à la quantité de poudre nécessaire pour faire éclater les bombes, des matières inflammables, quand on se propose d'incendier; celles dont on se sert le plus communément sont la roche à feu et les mêches incendiaires.

DE LA ROCHE A FEU.

La roche à feu est une composition solide qui se consume lentement, sa manipulation exige beau-

coup de soin; pour plus de sûreté on n'en doit faire qu'une petite quantité à la fois.

On fait fondre, sur un feu de charbon sans flamme, le soufre dans une chaudière ou dans un vase de terre vernisé, ensuite on y jette le salpêtre et successivement les autres matières que l'on incorpore ensemble le plus exactement possible. Le mélange étant bien fondu, on le retire de dessus le feu, on le laisse un peu refroidir, et on y jette la poudre et le pulvérin; on verse ensuite la composition sur un corps froid où elle se fige; on la casse en petits morceaux pour s'en servir au besoin.

COMPOSITION DE LA ROCHE A FEU.

Parties de	Soufre.	Salpêtre	Pulvérin	Poudre en grain.	Charbon	Observations
1.re, ordinaire.	16	4	4	5	0	Pour rendre les mèches incendiaires plus inflammables, on les roule dans du pulvérin avant que la roche à feu soit figée.
2.e, *idem*....	28	5	4	4	0	
3.e, particulière,.....	9 $\frac{1}{4}$	16 $\frac{7}{8}$	0	0	$\frac{7}{4}$	
4.e. *idem*....	11	29	0	0	1	

Un artificier est chargé de remuer ces matières avec une spatule; il doit observer attentivement la fusion de la composition; s'il la voit se couvrir de petites bouffisures et que la matière s'élève, c'est un signe qu'elle est dans un trop grand degré de chaleur qui peut mener à une inflammation totale, il ralentit le feu.

Si l'on veut se servir une seconde fois du même vase pour faire fondre les matières, il faut avoir soin d'y faire bouillir de l'eau auparavant, et de le nettoyer avec des cendres pour en extraire la matière qui seroit attachée à la paroi, qui y prendroit feu, et empêcheroit inévitablement la seconde opération.

DES MÈCHES INCENDIAIRES.

La méthode la plus expéditive et la moins dispendieuse pour préparer les incendiaires des bombes et obus, est de se servir de la mèche à canon en procédant comme il suit:

On prend une certaine quantité de mèche que l'on fait bouillir dans de l'eau salpétrée, de manière à ce que sur six parties d'eau il y en ait vingt de salpêtre. Après qu'elles y ont bouilli trois ou quatre minutes, on les retire pour les faire sécher sur des perches ou des cordages; on les coupe ensuite par morceaux de 0m054 à 0m081 (2 à 3 po.) de longueur, et on les trempe dans la roche à feu

en fusion. Avec $24^{k}475$ (50 liv.) de roche à feu, on peut tremper 1500 mèches incendiaires.

DES BALLES A FEU ET CARCASSES A JETTER DU MORTIER.

Les balles à feu et carcasses se font avec les mêmes matières et se construisent presque de la même manière : leur différence consiste en ce que les carcasses ont des bandes et des cercles de fer qui les composent, au lieu que les balles à feu sont faites chacune avec un sac de coutil de forme ovale, et, de même que les carcasses, cordelées avec du menu cordage, pour leur donner une consistance plus solide.

Les carcasses pour mortier de 12 et 10 pouces, ont chacune six montans de fer; celles pour mortier de 8 n'en ont que quatre. Ces montans sont de forme ovale et fixés avec des clous rivés ; 1.° à une calotte sphérique qui ferme la base de la carcasse; 2.° à un cercle horizontal au tiers de la hauteur, dans le plus grand diamètre; 3.° à un second cercle horizontal qui ferme l'ouverture.

TABLE relative aux dimensions des carcasses à tirer du mortier,

Calibres de		12 pouces.				10 pouces.				8 pouces.			
		mètres.	pi.	po.	lig.	mètres.	pi.	po.	lig.	mètres.	pi.	po.	lig.
Calotte sphérique...	rayon...........	0,146	0	5	5	0,126	0	4	8	0,108	0	4	0
	flèche...........	0,054	0	2	0	0,045	0	1	8	0,027	0	1	0
Diamètre du cercle.	au tiers de la hauteur...........	0,271	0	10	0	0,231	0	8	6	0,194	0	7	2
	à l'ouverture.....	0,162	0	6	0	0,135	0	5	0	0,108	0	4	0
Hauteur	de la monture en fer........	0,325	0	12	0	0,271	0	10	0	0,217	0	8	0
	de la carcasse chargée, l'anse non comprise..............	0,433	0	16	0	0,379	0	14	0	0,325	0	12	0
	des sacs d'enveloppe.........	0,433	0	16	0	0,379	0	14	0	0,325	0	12	0
		kilogr.		livres.		kilogr.		livres.		kilogr.		livres.	
Poids du fer pour la monture de la carcasse, environ......................		9,7901		20		8,811		18		5,4265		7	

Les sacs pour carcassses et balles à jeter du mortier, sont les mêmes pour chaque calibre; la manière de les faire, la plus simple et la plus expéditive, est la forme cylindrique; on leur donne pour diamètre celui de la carcasse de même calibre, pris au tiers de sa hauteur; on leur attache un culot comme aux sachets pour cartouches à canon (1).

Les sacs faits de cette manière, étant remplis de composition, prennent évidemment, en fermant le haut du sac, la forme ovale qu'ils doivent avoir. Les plis qu'on pourroit redouter disparoissent en ficellant la balle : de plus, ils existeroient qu'ils ne nuiroient en rien, puisqu'ils ne peuvent pas se prolonger jusqu'au grand diamètre.

COMPOSITION DES CARCASSES ET BALLES A FEU ET MANIÈRE DE LES CHARGER.

Parties de	POIX NOIRE.	POIX BLANCHE.	SUIF DE MOUTON.	COLOPHANE.	SOUFRE.	SALPÊTRE.	POUDRE GRAINÉE.	PULVERIN.	CAMPHRE.	CHARBON.	ÉTOUPES FINES.
1.re, grasse	24	12	4	0	0	0	36	0	½	0	Autant qu'il en peut entrer.
2.e, *idem*..	18	0	1	0	0	0	30	0	0	0	Quantité moyenne.
1.re, sèche.	0	0	0	12	1	2	0	12	0	0	*idem*
2.e, *idem*..	0	0	0	12	2½	11	0	0	0	1½	*idem*.

(1) On peut faire les sacs de forme ovale, en coupant le

On fait fondre lentement les matières de la composition qu'on veut employer, en commençant par les plus dures, telles que la poix et le soufre, lorsque ce dernier est employé, dans une chaudière capable de contenir le double de leur quantité; puis on y jette les autres ingrédiens, à l'exception de la poudre; on remue le tout avec une spatule et on écume les crasses: on emploie un feu de charbon pour éviter les accidens, ou bien l'on fait en terre un trou du diamètre de la chaudière, pour y faire le feu au-dessous, et de manière à éviter la flamme, en fermant avec de la terre le tour de la chaudière.

Lorsqu'on juge la fusion parfaite, on retire la chaudière de dessus le feu pour la porter à quelque distance dans un trou proportionné à sa grandeur, de façon qu'elle y entre jusqu'au tiers de sa hauteur: on verse alors doucement la poudre dans la poix, en la remuant continuellement avec des spatules, pour faire un mélange exact.

La poudre bien mêlée avec la composition, on

---

coutil en quatre parties et en fuseau; chacune de ces parties aura de largeur tant au tiers de la hauteur qu'à l'ouverture, le quart du développement des cercles correspondants, plus 0m018 (6 lig.), pour les deux coutures qui doivent être rabattues et solides; mais cette manière plus difficultueuse, ne donne point d'avantage à la régularité de la construction de la balle: au contraire, le rétrécissement de l'ouverture nuit à l'introduction des matières.

remet la chaudière sur le feu, duquel on a soin d'ôter tout ce qui pourroit faire flamme. La composition étant réchauffée, on retire de nouveau la chaudière du feu pour la reporter dans son trou; alors on y met l'étoupe en petite quantité à la fois, faisant remuer à force de bras pour qu'elle s'imbibe parfaitement. Lorsque le camphre doit entrer dans la composition, on l'y met en même temps que les étoupes, en le versant petit à petit, afin qu'il se mêle exactement dans toutes les parties de la matière (1).

Le tout bien travaillé et amalgamé, l'on construit la carcasse ou balle à feu de la manière suivante, après avoir mis, si c'est une carcasse, sa monture dans le sac.

On prépare d'avance les cordages pour ficeler la carcasse ou balle à feu; celui qui sert à former les montans doit avoir 0m009 (4 lig.) de diamètre, et celui qui sert à ficeler 0m005 (2 lig.) seulement. On coupe quatre bouts de 1m299 (4 pieds) de longueur, de celui de 0m009 (4 lig.) pour les calibres de 12 et de 10 pouces, et de 0m975 (3 pieds) de longueur seulement pour celui de 8 pouces. On pose les milieux de ces quatre brins l'un sur l'autre en les croisant en forme d'étoile, et fixant chaque extrémité à un clou; on forme un culot comme pour un panier,

(1) On pulvérise le camphre en y ajoutant un peu de soufre.

en les entrelassant de trois ou quatre tours autour du point du centre, et avec du cordage de o^{m}oo5 (2 lig.), qu'on arrête par un nœud; on achève de former le fond du panier, en faisant autour de l'étoile et assez près du centre, quatre ou huit demi-nœuds droits, après quoi on pose sur le milieu du nœud qui sert de culot, le fond du sac de la balle à feu, ou carcasse pour le remplir.

Après s'être frotté les mains avec de l'huile, on prend de la composition dans la chaudière pour en mettre o$_{m}$108 (4 pouc.) de hauteur, dans le sac ou carcasse de 12 ou 10 pouces, et o^{m}081 (3 pouces), seulement dans celui de 8 pouces. On met sur cette première couche quelques grenades chargées, la lumière en bas, ou bien un petit obus de o$_{m}$135 à o$_{m}$162 (5 à 6 po.), disposé de même pour servir lorsqu'on tire la balle ou carcasse, à lui donner, 1.° de la pesanteur, 2.° à disperser la matière enflammée lorsqu'elle éclate; 3.° et enfin à écarter tous ceux qui voudroient s'en approcher.

L'on continue à remplir en mettant alternativement de la composition et des grenades jusqu'au haut, après quoi on ferme le sac avec de la ficelle. Pour ficeler ensuite la balle à feu, on relève pour cela les montans qu'on lie ensemble, au haut du sac, de manière à suspendre la balle à feu à hauteur d'homme, après une poutre ou le chapeau

d'un chevalet, ou autre chose équivalent, et pouvoir circuler librement autour. Un homme chargé de ficeler, fixe le bout du cordage de $0^{m}005$ (2 lig.) à un des montans, et à $0^{m}041$ (1 po. ½) au plus de distance du culot, fait un demi-nœud sur chaque montant en tournant en spirale autour de la balle, jusqu'au haut, tenant les montans régulièrement droits, faisant en sorte que chaque tour de spirale soit à $0^{m}041$ (1 pouc. ½) au plus du précédent. Arrivé au haut de la balle, il réunit la traverse et les extrémités des montans qu'il divise en deux, et en fait une anse pour pouvoir y passer un bout de levier, ou autre chose capable de supporter le poids de la carcasse ou balle à feu et la transporter. A $0^{m}054$ ou $0^{m}081$ (2 ou 3 po.) de l'extrémité supérieure, et à deux côtés diamétralement opposés, on enfonce deux chevilles de bois dur et sec, de $0^{m}135$ à $0^{m}162$ (5 à 6 po.) de longueur, de $0^{m}027$ (1 po.) de diamètre à la tête, et $0^{m}014$ (6 lig.) à la pointe, graissée auparavant avec de l'huile, du suif ou du savon: ces chevilles doivent être inclinées de manière à se rencontrer dans l'axe de la balle à feu, et à peu près à la moitié de sa hauteur.

La balle à feu ou carcasse finie, on la trempe dans une fusion de goudron ci-après décrite; on la retire pour la tremper dans l'eau froide, la façonner avec la main, et la faire sécher ensuite.

On amorce les carcasses et balles à feu peu

avant de s'en servir. On ôte les deux chevilles et on charge les trous avec la composition des fusées à bombes.

Ces artifices s'exécutent dans les mortiers, comme les bombes ; ils sont destinés à éclairer les travaux d'une place assiégée, ou à incendier des édifices. Dans le premier cas, on les tire à petites charges ; dans le second, on augmente la charge et l'angle de projection.

COMPOSITION DU GOUDRON.

	POIX NOIRE	POIX blanche.	RÉSINE.	HUILE de lin.	SUIF de mouton
Parties.	32	16	8	6	1

DES BOULETS INCENDIAIRES OU BALLES A FEU A JETER A LA MAIN OU AVEC LE CANON.

On construit peu de ces sortes de boulets : leur usage le plus essentiel est de servir dans les places assiégées, à éclairer les travaux de l'ennemi. On a mis beaucoup de secret dans leur fabrication, parce qu'on vouloit les employer sur mer comme incendiaires ; mais l'expérience ne permet pas de douter que les meilleurs boulets

incendiaires pour tirer sur les vaisseaux ennemis, sont les boulets rouges ou les boulets creux, chargés en conséquence de l'effet qu'ils doivent produire : nous ne parlerons donc de la fabrication de ces boulets, que pour le service des places assiégées seulement.

COMPOSITION.

Parties de	Pulvérin	Salpêtre	Soufre.	Colophane en poudre.	Suif de mouton.	Alun.	Antimoine pilé.
Usitée ...	4	4	3 $\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	0	0	0
Autre....	Poudre. 8	8	24	0	4	2	1 environ
Autre	0	7	4	3	0	$\frac{1}{2}$ charbon.	

On mêle exactement les matières de la composition usitée; on réduit ensuite le mélange en pâte en l'humectant avec de l'esprit-de-vin ou de la bonne eau-de-vie gommée et camphrée, comme pour les étoupilles; on la laisse reposer quelques heures pour la laisser sécher; on l'humecte de nouveau, mais avec de l'huile de lin, après quoi on en fait des pelottes d'un diamètre un peu moindre que celui du canon auquel on les destine, ou du poids de 1 kil. 958 (4 liv.) au plus; on les enveloppe de toile, et on les trempe dans

une fusion de goudron : on les recouvre une seconde fois, d'une toile qu'on enduit de même ; et si elles doivent être tirées avec du canon, alors pour empêcher qu'elles ne soient brisées par l'effet de la poudre, on les enveloppe d'un filet de fil de fer.

On amorce les pelottes comme les balles à feu, après avoir percé deux trous de la surface au centre au moins.

Pour les tirer avec du canon, on ne met qu'une petite charge sur laquelle on les place sans les refouler.

Pour faire usage de la seconde composition, il faut d'abord faire fondre le soufre et le suif, y jeter ensuite le salpêtre, l'alun et l'antimoine, le tout bien mêlé ; on y verse la poudre grainée qu'on remue avec une spatule, jusqu'à ce que les différentes parties de la composition soient bien amalgamées ensemble ; on a des moules de bois de deux pièces, dont la capacité intérieure égale la grosseur des pelottes qu'on veut avoir ; la partie supérieure ayant une ouverture assez grande pour y faire passer la matière qu'on verse dans le moule, après avoir graissé l'intérieur avec de l'huile ou du suif. La pelotte étant refroidie, on la retire du moule et on l'enveloppe avec de la toile ou des étoupes ; on la trempe dans une fusion de goudron, et lorsqu'on veut en faire usage, on fait les trous avec une mèche de vilebrequin pour l'amorcer comme les précédentes.

DES TOURTEAUX ET FASCINES GOUDRONNÉES.

Les tourteaux se font avec des vieilles cordes ou des mèches que l'on bat a coups de maillet, et que l'on détord pour les rendre plus susceptibles de s'imbiber de composition; on coupe la mèche en morceaux de 1m624 (5 pieds) environ, on l'entrelace mollement sur elle-même pour en former un cercle de 0m135 à 0m162 (5 à 6 pouc.) de diamètre extérieur, observant de laisser un trou au milieu pour le passage de la pointe du réchaud, et les tourteaux se trouvent ainsi formés.

On jette les tourteaux dans une fusion du goudron ci-après décrite; on les y laisse bouillir pendant dix à quinze minutes; on les retire pour les faire refroidir sur une planche mouillée; on les goudronne une seconde fois; on les jette ensuite dans un baquet d'eau froide pour leur donner avec les mains, la forme circulaire, puis on les saupoudre de soufre et on les fait sécher à l'ombre.

On place les tourteaux dans des réchaux portatifs pour éclairer pendant la nuit, les passages des rivières ou des défilés : on les emploie aussi pour brûler les gabions et fascines au passage du fossé d'une place assiégée.

Les fascines se font avec des brins de bois sec (celui de sarment est préférable), long de 0m406 à 0m487 (15 à 18 pouces). On leur donne 0m108 à 0m135 (4 à 5 pouces) de diamètre; on les lie

dans le milieu avec de la mèche, ou de préférence avec du fil de fer; on les fait bouillir dans le goudron comme les tourteaux, et on les jette dans l'eau pour les refroidir : elles servent principalement à éclairer les travaux d'une place assiégée, et à mettre le feu au passage du fossé.

GOUDRON DES TOURTEAUX ET FASCINES.

	POIX		RÉSINE.	SUIF	HUILE DE	
Parties de..	noire	blanche.		de mouton.	lin.	thérébentine.
Composition....	24	12	6	4	1	1

DES TORCHES OU FLAMBEAUX.

Les torches ou flambeaux servent à éclairer pendant les marches de nuit : ils doivent brûler tel temps qu'il fasse. Pour les faire on fait bouillir, dans une infusion en parties égales d'eau et de salpêtre, des vieilles cordes ou vieilles mèches bien battues, nettoyées et détordues. On les fait ensuite sécher et on les coupe en morceaux de 1^{m}461 (4 pieds 6 pouces) de longueur; on les fixe avec de la petite ficelle dans le sens de la longueur, sur un cylindre de sapin de même grandeur, et de 0^{m}027 (1 pouce) de grosseur, en sorte que

le tout réuni, ait de diamètre 0m068 (2 po. à 2 po. ½) au plus. On enduit ensuite cette torche d'une pâte liquide, faite en parties égales de pulvérin et de soufre délayés avec de l'eau-de-vie gommée : on remplit les intervalles des mèches avec une pâte faite de trois parties de soufre et d'une de chaux vive, et on la fait sécher : lorsqu'elle est sèche, on la recouvre en versant dessus à plusieurs reprises, et en le tournant, une des compositions suivantes:

On peut faire les torches ou flambeaux sans mettre d'axe en bois dans le milieu. Lorsqu'ils sont enduits des deux premières matières et qu'ils sont secs, on les trempe à plusieurs reprises dans la chaudière qui contient une des compositions ci-après ; on les suspend au-dessus de la chaudière pour les laisser égoutter, après quoi on les façonne avant qu'ils soit secs, ayant la précaution de se frotter les mains avec de l'huile.

COMPOSITION POUR L'ENDUIT EXTÉRIEUR DES FLAMBEAUX.

Parties de..	POIX noire.	POIX blanche.	THÉRÉBENTINE.	CIRE JAUNE.	SOUFRE.	CAMPHRE.
1.re composition..	10	32	4	32	12	6
2.e, *idem*.......	24	24	4	0	0	0

DES SACS A POUDRE.

Les sacs à poudre peuvent être très-utiles dans une place assiégée; on les jette à la main, ils mettent le feu à tout ce qu'ils rencontrent et intimident beaucoup les troupes qui montent à l'assaut.

On fait ces sacs à poudre avec de bonne et forte toile; leur longueur et grosseur ne sont point déterminées; il suffit qu'on puisse les jeter facilement : on les coud dans la longueur, seulement. Pour les charger, on commence par lier un des bouts avec de la ficelle, puis après l'avoir retourné de façon que la ligature soit en dedans, on y fait entrer de la poudre qu'on refoule à chaque lit, avec un mandrin proportionné au sac, jusqu'à ce qu'il soit plein; alors on ferme le haut du sac en y fixant une fusée à bombe amorcée par le petit bout, en plaçant le gros bout en dedans, et la serrant avec de la ficelle aussi fortement que possible, après quoi on goudronne le sac extérieurement avec la composition du goudron des fusées à bombes.

DES BARILS A POUDRE, BARILS ARDENS ET BARILS FOUDROYANS.

Ces barils servent au même usage que les sacs à poudre.

BARIL A POUDRE.

L'on fait à chaque fond d'un baril, revêtu de sa chappe contenant 50 ou 100 kil. (100 ou 200) de poudre, un trou pour y fixer une fusée à bombe, qu'on coupe auparavant, d'une grandeur telle qu'elle puisse communiquer le feu à la poudre à l'instant où le baril, roulé du haut de la brèche, peut être rencontré par les troupes qui montent à l'assaut.

BARIL ARDENT.

Le baril ardent est de même dimension que le précédent, mais sans chappe; on le remplit de copeaux cuits dans la composition des tourteaux. Les copeaux étant à moitié froids, on les arrange par lits sur chacun desquels on jette du pulvérin; les première et dernière couches se font avec des étoupes cuites dans la composition des carcasses; le baril rempli, on le referme, on l'amorce comme le baril à poudre, avec une fusée à bombe à chaque fond, et l'on fait des trous de distance en distance, autour du baril, pour donner de l'air au feu et faire brûler la composition.

BARIL FOUDROYANT.

Le baril foudroyant ne diffère du baril ardent, que parce que l'on met des grenades ou des petites

bombes sur chaque lit de copeaux, et qu'on hérisse, si l'on veut, les fonds de bouts de canon de fusils fortement chargés.

DU PÉTARD.

Le pétard est une boîte de fonte de la figure d'un cône tronqué et de grandeur arbitraire. Il est ouvert au gros bout; l'autre bout, qui est arrondi en forme d'anse de panier, est percé dans son milieu d'un trou rond dans lequel se place une fusée de fonte remplie de composition; il est garni de quatre tourillons pour recevoir les étriers de fer qui l'attachent à un madrier de chêne: ce madrier est renforcé en dessous, de deux bandes de fer mises en croix, clouées et encastrées: il est aussi garni de deux poignées de fer pour le porter et l'accrocher au tire-fond enfoncé dans la porte que l'on veut briser.

L'usage du pétard est d'enfoncer les portes ou barrières des petites villes, et même les murs de peu d'épaisseur; on le suspend par le moyen d'un crochet ou de la poignée fixée au madrier, à un tire-fond que l'on visse dans la porte ou mur que l'on veut enfoncer, et on met ensuite le feu à la fusée.

L'opération d'attacher le pétard est très-dangereuse lorsque la porte est défendue par la mousqueterie; elle n'est guère pratiquable que de nuit. Il faut tenir le détachement destiné pour l'attaque,

le plus près possible de la porte, afin qu'il puisse entrer aussitôt que le pétard a fait son effet, ayant surtout l'attention de ne pas exposer les hommes aux éclats, qui sont considérables. (1).

DIMENSIONS DU PÉTARD.

		mètres.	po.	lig.
Diamètre extérieur à l'ouverture		0,258	9	6
Hauteur extérieure		0,217	8	0
Epaisseur du métal	en haut	0,023	0	10
	au milieu	0,020	0	9
	en bas	0,014	0	6
Tourillons	Longueur	0,041	1	6
	Hauteur	0,027	1	0
La fusée	Longueur	0,119	4	5
	Diamètre sous la vis.	0,025	0	11
	Diamètre de la vis.	0,036	1	4
Madrier	Longueur et largeur.	0,487	18	0
	Epaisseur	0,068	2	6

Le pétard garni et prêt à tirer, pèse environ 41 kil. 608 (85 liv.) environ, et contient 4 kil. 405 (9 liv.) de poudre.

(1) On remplace avantageusement le pétard avec une bombe remplie de poudre fine que l'on attache à la porte qu'on veut enfoncer.

CHARGEMENT DU PÉTARD.

On remplit le pétard de poudre jusqu'à 0m081 (3 pouc.) du bord; on met par-dessus la poudre quelques doubles de papier gris et un lit d'étoupes bien refoulées : on achève ensuite de le remplir avec un mastic bien chaud, fait avec une partie de poix résine et deux parties de briques bien pilées : on place dans le mastic une plaque de fer, de largeur égale à l'ouverture intérieure du pétard de 0m009 à 0m011 (4 à 5 lig.) d'épaisseur, et armée de trois pointes pour entrer dans le madrier (1).

COMPOSITION DE LA FUSÉE D'AMORCE POUR LE PÉTARD.

Pulvérin, deux parties; salpêtre, trois parties; soufre, deux parties.

MANIÈRE DE TIRER A BOULETS ROUGES.

Si on n'a pas de fourneau à réverbère pour faire rougir les boulets, on le remplace par un gril que l'on établit le plus près possible de la batterie, sans cependant nuire à la manœuvre.

On fait chauffer les boulets et pendant ce temps, on met la poudre dans le canon, en plaçant des-

(1) Si l'on n'avoit pas de fusée en fonte, on amorceroit avec une fusée à bombe ou étoupille lente.

sus, d'abord un bouchon sec, puis après de la terre-glaise pour l'enfoncer et la refouler; on pointe la pièce, on l'amorce, après quoi deux canonniers, avec une cuillère à deux longs manches, prennent le boulet de dessus le gril, le portent à la volée, l'introduisent dans la pièce, mettent du gazon ou un bouchon mouillé pardessus et l'enfoncent légèrement, se retirent de même pour qu'on puisse mettre le feu promptement, et éviter que le boulet refroidisse le moins possible.

Nota. Ce qui vient d'être dit suppose que la batterie n'a point d'épaulement : dans le cas qu'elle en ait un, on chargera à boulet rouge comme à boulet froid, sans avoir à redouter d'inconvénient, en faisant usage de terre-glaise ou terre grasse, comme il est expliqué ci-dessus, et de plus en s'assurant que les sacs qui contiennent la poudre, soient rigoureusement bien faits, et qu'il ne tamisent pas la poudre dans la longueur de l'ame de la pièce en la chargeant.

Il convient, pour cette manœuvre, que la pièce soit amorcée lorsqu'on apporte le boulet et que les canonniers soient prêts à mettre promptement en batterie, pointer et mettre le feu.

CHAPITRE VII.

Des feux d'air.

1.° Des fusées volantes, dites fusées de signaux;
2.° Garnitures des fusées de signaux;
3.° De quelques artifices de joie et leurs compositions.

DES FUSÉES VOLANTES.

Indépendamment du plaisir que procurent les fusées volantes par leur ascension, elles sont utiles à la guerre pour donner le signal d'une attaque méditée; pour prévenir les troupes d'une ville assiégée qu'on vient à leur secours, ou pour toutes autres opérations militaires, tant sur terre que sur mer.

On fait des fusées volantes de plusieurs calibres, et selon l'usage auquel on doit les employer; nous ne parlerons que des fusées dites de signaux, c'est à dire de celles qu'on emploie pour la guerre, et qui doivent avoir depuis $0^{m}027$, jusqu'à $0^{m}081$ (1 à 3 pouces) au moins de diamètre intérieur. La table ci-après fera connoître les calibres des fusées et de leurs outillages, depuis $0^{m}009$ jusqu'à $0^{m}081$ (4 à 40 lig.) de diamètre aussi intérieur. Le travail et les préparatifs étant les mêmes pour toutes, il

suffira de connoître les procédés qu'on doit employer à la confection des fusées d'un calibre quelconque, pour être en état d'en faire de toutes les dimensions.

Une fusée volante prête à être exécutée, est formée d'un cylindre en carton, qu'on a chargé avec des baguettes percées sur une broche de fer, de forme conique, qui laisse en la retirant, dans le sens de la longueur de la fusée, un trou intérieur de même dimension, pour augmenter la surface de la composition.

Cette composition s'enflammant avec vivacité, produit une colonne de feu qui frappe sur une pareille colonne d'air, laquelle force, par la réaction de la compression, le corps de la fusée à s'élever verticalement, au moyen d'une baguette qui lui sert de directrice, jusqu'à la fin de son ascension.

ASSORTIMENT D'OUTILLAGES NÉCESSAIRES A LA CONSTRUCTION DES FUSÉES VOLANTES, DITES DE SIGNAUX.

1 baguette à rouler les cartouches.
1 varloppe à cartouches.
1 compas courbe pour déterminer le diamètre extérieur.
3 baguettes creusées en forme conique.
1 baguette massive.
1 moule pour les pots de garnitures.

2 moules pour les chapiteaux { dont un pour les fusées sans garnitures et l'autre pour celles avec garnitures.
1 broche et son bloc.
1 lanterne (petite) ou cornée.
1 poinçon pour percer le tampon du massif.
1 maillet à battre les fusées.
1 presse pour le cartonnage.
1 grand couteau.
1 paire de ciseaux.

Voyez à la fin de l'ouvrage les tables pour les dimensions de ces objets.

Tous les outillages en bois doivent être faits avec du bon bois dur, sain et sans nœud : les baguettes pour charger doivent être garnies au bout d'une virole en cuivre, encastrée dans le bois, sans le déborder, pour empêcher qu'elles ne se fendent en frappant dessus; la première doit être percée pour recevoir la longueur entière de la broche; la seconde pour en recevoir les deux tiers; la troisième pour recevoir le tiers seulement, et la quatrième massive : ces baguettes ont chacune une tête pour pouvoir les tenir avec facilité et y appliquer les coups de maillet.

Les maillets sont proportionnés à la grosseur des fusées; ils ont la tête de forme cylindrique et $0^{m}135$ (5 pouces) de longueur sur $0^{m}108$ (4 pou.) de diamètre pour les fusées de $0^{m}027$ à $0^{m}041$ (de 12 à 18 lig.) de diamètre intérieur : le manche

est de grosseur à être facilement tenu à la main; les maillets pour les fusées supérieures sont plus forts et plus lourds.

Les lanternes pour charger les fusées ont en général, pour grosseur, le diamètre intérieur de la fusée, et pour longueur trois fois le même diamètre.

DU CARTONNAGE.

Le papier pour les cartouches, doit être fort, bien collé et presque blanc; on peut employer le papier qui sert à faire des gargousses à canon: on fait du carton avec ce papier, en collant trois à quatre feuilles l'une sur l'autre, ayant soin en les posant, que les feuilles inférieures débordent les supérieures, chacune de $0^{m}011$ à $0^{m}014$ (5 à 6 lignes).

L'artificier qui fait les cartons, après avoir collé les feuilles de papier du premier, pose la première feuille du deuxième carton sur la dernière feuille du premier, sans la coller; il place et colle ensuite sur celle-ci la deuxième feuille et les suivantes, en continuant ainsi pour chaque carton; il en fait un certain nombre qu'il met ensuite sous presse pour leur faire prendre une forme unie et sans plis, après quoi il les met sécher au grand air ou dans un grenier.

CONSTRUCTION DES CARTOUCHES A FUSÉES VOLANTES.

L'on prépare d'abord le compas courbe, en ouvrant les branches d'une grandeur égale au diamètre extérieur de la cartouche, à laquelle on le présente, pour savoir si elle est assez grosse. On coupe le papier et le carton dans le sens de la longueur et suivant la grandeur de la baguette à rouler. On commence, si l'on veut, par une feuille simple de papier, on enveloppe la baguette, on colle légèrement l'excédent et on le roule en faisant usage de la varloppe, mais sans faire d'effort, pour ne pas déchirer le papier, ayant soin de rapporter la cartouche chaque fois devant soi, et de rouler toujours dans le même sens.

L'on ouvre ensuite l'extrémité de la feuille de papier roulée; on lui présente l'extrémité du carton, que l'on colle légèrement sur toute la surface supérieure; on le roule en pressant fortement sur la varloppe pour le serrer autant que possible; on met de même un deuxième et troisième carton, en continuant ainsi jusqu'à ce que la cartouche ait acquis le diamètre extérieur convenable, que l'on vérifie avec le compas: on recouvre le tout d'une feuille simple de papier,

et l'on retire la cartouche de dessus la baguette pour la faire sécher à moitié et l'étrangler (1).

Pour étrangler les cartouches, on fixe à un crochet planté dans le mur ou à un poteau, un cordeau de 0^m005 à 0^m007 (2 à 3 lig.) de diamètre et assez fort pour résister à l'effort qu'un homme est obligé de faire dans ce travail; on le frotte avec du savon pour le faire glisser facilement autour de la cartouche, on attache au bout du cordeau ou à une distance convenable, un bâton assez fort de 0^m650 à 0^m975 (2 à 3 pieds) de longueur: le travailleur passe le bâton entre ses cuisses, comme pour s'asseoir dessus; il introduit la grande baguette à charger dans la cartouche, qu'il enveloppe de deux demi-tours du cordeau, à 0^m020 ou 0^m023 (9 ou 10 lig.) du bout opposé; il introduit dans ce bout la baguette massive, et place le cordeau, qui sert d'enveloppe, vis-à-vis l'entre-deux des baguettes, tenant la cartouche avec les baguettes perpendiculairement au cordeau; il fait effort pour serrer et étrangler, en tournant à chaque fois la cartouche, pour arrondir la gorge que forme le cordeau, et retrécir l'ouverture jusqu'à ce qu'elle soit réduite à moi-

(1) Pour peu qu'une cartouche soit grosse, si on la laissoit sécher tout à fait, on ne pourroit plus l'étrangler; mais il faut la laisser sécher à moitié, sans quoi on la déformeroit en l'étranglant.

tié du plus grand diamètre de la broche (1). Cela fait, on fait plusieurs demi-nœuds d'artificier à la gorge, que l'on serre fortement; on fait sécher la cartouche et on la coupe ensuite aux extrémités, pour la réduire à ses justes dimensions, et la charger de la manière suivante :

COMPOSITION POUR LES FUSÉES VOLANTES DE TOUS CALIBRES.

Parties de		Pulvérin	Salpêtre.	Soufre.	Charbon	Fontes.
D'été.	1.re	1 ½	17	3 ½	8	o
	2.e	o	16	4	7 ½	o
D'hiver	1.re	4	17	3 ½	8	o
	2.e	o	11	1	4	o
De toutes saisons	1.re	o	8	1 ½	3	o
	2.e	o	10	1 ½	4 ¼	o
Fusées d'honneur		2	10	2 ½	5	5
Composition particulière		o	16	4	9	Antimoine. 2

Le charbon doit être de bois de chêne ou de hêtre; il faut n'employer que celui qui ne passe

(1) Si l'ouverture de la gorge étoit trop grande, la composition y passeroit en la battant.

pas au second tamis de crin, mais qui ait passé au premier. Le charbon fin qui passe au second tamis, sert pour les petits artifices.

Lorsqu'on a pesé le pulvérin, le salpêtre et le soufre, on les mêle ensemble en les passant trois fois de suite au second tamis de crin, après quoi on y ajoute le charbon qu'on mêle avec les mains; parce qu'étant plus léger et plus gros que les autres matières, le mélange ne s'en feroit pas exactement sans cette précaution; il faut même avoir aussi l'attention, pendant qu'on charge les fusées, de remuer souvent la composition dans la gamelle, afin que le mélange des matières soit constamment le même.

MANIÈRE DE CHARGER LES FUSÉES VOLANTES.

On se procure des blocs de bois dur dans lesquels on fait pratiquer des trous pour y faire entrer, en les vissant, les vis des broches que l'on assujétit le plus verticalement possible. Ayant préparé un siége près du bloc, la composition dans autant de gamelles, si l'on veut, qu'on doit battre de fusées à la fois, et autant d'assortimens complets, l'artificier place une cartouche sur la broche et l'y enfonce de force, au moyen de la grande baguette qu'il introduit dedans, et sur laquelle il frappe légèrement avec le maillet, jus-

qu'à ce que la cartouche soit arrêtée à la gorge par le socle, ayant soin que la ficelle ne s'en détache pas, auquel cas il la fixeroit de nouveau par des nœuds d'artificiers bien serrés.

Il retire la baguette, prend la cornée qu'il remplit au tiers de composition pour la verser dans la cartouche contre laquelle il frappe ensuite quelques petits coups avec la baguette afin de faire descendre la composition; il introduit de nouveau la baguette, donne quelques légers coups de maillet pour assujétir la composition, et applique ensuite; savoir, pour les fusées d'un pouce de diamètre intérieur, 8 volées, de 3 coups chacune, de force moyenne (24 coups.) Pour celles des 15 lignes, 10 volées (30 coups); de 18 lig., 12 volées; de 2 pouces, 14 volées; de 2 pouces 6 lignes, 15 volées; de 3 pouces, 18 volées, etc. — Ayant soin de soulever la baguette, en la tournant à chaque volée, pour faire retomber au fond la composition qui s'échappe, on met une seconde charge un peu plus forte, que l'on bat comme la première, en augmentant tant soit peu la force des coups; on continue ainsi avec la première baguette, jusqu'à hauteur du tiers de la broche; après quoi l'on se sert de la seconde pour battre jusqu'à hauteur des deux tiers, et de la troisième pour arriver exactement au haut de la broche; et enfin du massif pour battre la composition

au-dessus jusqu'au point où l'on doit cesser de mettre de la composition (1).

L'on peut employer jusqu'à cinq baguettes évidées pour battre les fusées ; il faut avoir la plus grande attention d'en changer à propos, parce que la broche diminuant de grosseur à mesure que la cartouche se remplit, si l'on chargeoit trop longtemps avec la même baguette, elle laisseroit entre ses parois et la broche, un vide qui se rempliroit de composition sans être battue, et qui s'enflammeroit plus promptement que l'autre, feroit explosion en crevant la cartouche, et l'empêcheroit de faire son ascension.

Il est également essentiel d'augmenter la composition et la force des coups pour chaque charge qui, étant refoulée, doit occuper en hauteur un demi-diamètre intérieur ; par la même raison que la broche diminuant, la solidité intérieure de la cartouche, augmente et exige par conséquent plus de composition et plus de force pour la refouler, et pour que la matière soit également battue dans toute la hauteur de la fusée. Il faut aussi avoir l'attention de faire sortir la composition qui s'introduit à chaque charge, dans les baguettes, sans quoi elles se fenderoient aux premiers coups de maillet suivans.

---

(1) Il est nécessaire de marquer sur la cartouche, les points où l'on doit changer de baguettes.

Le massif des fusées, depuis les plus petites jusques et compris celles de 0m034 (15 lig.) de diamètre extérieur doit avoir pour hauteur au moins le même diamètre.

Le massif de toutes les fusées au dessus de 0m034 (15 lig.) de diamètre extérieur, ne doit avoir pour hauteur que les deux tiers de ce même diamètre (voyez la table à la colonne des massifs). Ce massif étant battu, on finit la fusée en mettant sur la dernière charge un carton de dimension exacte au diamètre intérieur sur lequel on rabat la moitié de l'épaisseur de la cartouche. On refoule le tout avec la baguette du massif, en appliquant avec force une vingtaine de coups de maillet, et c'est ce qu'on appelle *tamponner la fusée:* on perce ensuite le tampon de trois à cinq trous, suivant la grosseur des fusées, avec un poinçon, jusqu'à la composition sans la dégrader; on ôte la fusée de dessus la broche et on rogne le reste du carton qui excède le tampon.

Les fusées volantes, pour être agréables, doiêtre apparentes ou bruyantes à leur ascension, et être apperçues ou entendues de loin.

Pour remplir cet objet, on leur ajoute des garnitures soit en pétards, marons, étoiles ou serpentaux, au moyen d'un cartouche d'un diamètre plus grand, qu'on nomme le *pot* et que l'on attache au haut de la fusée, avec de la petite ficelle sur

laquelle on colle, pour plus de propreté, une petite bande de papier.

Le poids de la garniture des fusées, de quelque espèce d'artifice qu'elles soient composées, ne doit jamais excéder celui du tiers du poids de la fusée.

On fait les pots avec du carton mince de deux ou trois feuilles de papier; on les roule sur un moule composé de deux parties différentes en diamètre; la plus grande pour former le pot, et l'autre la douille, pour recevoir le haut de la fusée, l'y attacher et la coller. La douille de la cartouche du pot, doit avoir un diamètre un peu plus petit que celui du diamètre extérieur de la cartouche de la fusée; parce que l'étranglement le relâche toujours et que la fusée doit y entrer juste. Le pot étant roulé sur son moule, on l'étrangle de suite sur la douille, avec de la ficelle un peu forte, ayant soin d'agir légèrement, afin de ne pas déchirer le papier. On peut aussi la laisser sécher à moitié pour opérer avec plus de sûreté. (Le diamètre et la hauteur du pot se trouvent au tableau des dimensions des fusées).

On communique le feu à la garniture des fusées, en mettant dans le fond du pot une cornée de composition et une de pulvérin, sur lesquelles on arrange les serpentaux, etc. On remplit le haut du pot avec des rognures de papier ou d'étoupes, pour empêcher la garniture de ballotter,

et on y ajoute le chapiteau, qui étant un cône, fend l'air et facilite le vol de la fusée.

On fait les chapitaux avec le carton qui sert à faire les pots, au moyen d'un moule conique pour leur donner la forme convenable.

On coupe le carton des chapitaux, en cercles d'un diamètre de 0m005, ou 0m007 (2 ou 3 lig.) environ, plus grand que le double du diamètre de la base ou de la hauteur du moule; on coupe ces cercles en deux parties égales pour faire de chacune un chapiteau, en les plaçant sur le moule et sur lequel les extrémités doivent se croiser de 0m005 à 0m007 (2 ou 3 lig.) au plus. L'on coupe le papier qui excède la base, afin que son diamètre soit bien égal à celui du pot sur lequel on l'ajuste, avec une bande de papier de 0m054 (2 pouces) environ de largeur, et de longueur un peu plus que la circonférence du pot. On cisèle la moitié de la largeur de la bande, on la colle entièrement, on enveloppe le haut du pot et on rabat les ciselures sur le chapiteau, pour l'attacher au pot.

Les fusées étant entièrement finies, on les amorce avec un bout d'étoupilles de 0m162 à 0m217 (6 à 8 pouces) de longueur; on introduit l'un des bouts dans la gorge, et on l'y fixe avec de la pâte d'amorce, ayant soin de ne pas boucher l'ouverture.

Lorsqu'on veut conserver les fusées avant de les

exécuter, on replie le reste de l'étoupille dans l'ouverture de la gorge, et on la couvre en collant un rond de papier de soie, d'un diamètre un peu plus grand que celui de la fusée; c'est ce qu'on appelle *bonneter la fusée*.

Lorsqu'on veut exécuter la fusée, on lui adapte une baguette qui a neuf fois au moins sa longueur, non compris la garniture, pour la guider et lui servir de contre-poids pendant son ascension.

Les baguettes des petites fusées, jusques et compris celles de 0^m027 (1 pouce) de diamètre extérieur, peuvent être faites par économie, avec du bois léger, tel que le coudrier, le saule, la manciane, etc. On fait celles pour les fusées au-dessus, avec des tringles de sapin sciées dans des planches bien droites et sans nœuds, ayant pour épaisseur au gros bout, où on les attache, un peu plus du tiers du diamètre extérieur de la fusée. Les baguettes vont en diminuant jusqu'au petit bout qui doit être réduit au sixième. On coupe le gros bout en chanfrein dans un sens, et on fait une cannelure au côté opposé, pour y loger la fusée; on fait des coches au-dessus du chanfrein pour l'attacher au-dessous de la ligature du pot, soit avec de la bonne ficelle, soit avec du fil de laiton. On fait d'autres coches correspondantes à la gorge, où on l'attache une seconde fois; mais avant de fixer définitivement la baguette, il faut chercher

l'équilibre sur le doigt ou sur une lame de couteau, placée à trois diamètres extérieurs de distance de la gorge, pour les fusées jusques et compris celles de 15 lig. ; à 2 diamètres ½, jusqu'à celles de 2 pouces ; et enfin, à 2 diamètres pour les fusées au-dessus.

Toutes les dimensions et précautions ci-dessus, sont de rigueur pour l'exécution des fusées ; car 1.° si on ne faisoit point de chanfrein au gros bout des baguettes, ce seroit opposer une résistance à l'air, qui empêcheroit la fusée de monter ; 2.° si la baguette étoit trop légère, la fusée décriroit une courbe et ne monteroit pas verticalement ; 3.° si au contraire, la baguette étoit trop pesante, la fusée monteroit lentement et n'arriveroit pas à sa hauteur.

Lorsqu'on a plusieurs fusées à exécuter, l'on prépare deux grandes et larges tringles qu'on fixe, à leur extrémité, sur deux montans de 4ᵐ (12 pieds) environ de hauteur, ou un peu plus élevé que la hauteur des plus grandes baguettes ; l'une est attachée au sommet des montans, et l'autre à la hauteur correspondante à la queue des plus petites baguettes. On plante, dans la tringle supérieure et à 1ᵐ (3 pieds) de distance ; de grands clous à crochet, sur chacun desquels on pose la gorge d'une fusée ; on fixe à la seconde, de petits anneaux correspondans aux clous de la première,

et dans lesquels on passe la queue des fusées pour les maintenir dans la position verticale. On plante les montans en les dressant au moyen d'un fil à plomb, et on accroche les fusées sans les débonneter, pour éviter que le feu de l'une ne communique à l'autre.

Comme on donne le feu successivement à chaque fusée avec une lance à feu, il faut toujours en avoir deux de prêtes, montées sur deux grands porte-lances, surtout lorsque les fusées ont de grandes baguettes qui obligent de les élever en les accrochant aux clous.

On peut dresser des tringles pour une douzaine ou un plus grand nombre de fusées à la fois, et tout dépend, pour plus de célérité, d'avoir des mortaises dans les montans pour y engager les extrémités des tringles. Celles d'en-haut seront placées de champ, et celles d'en-bas à sens contraire, pour y percer des trous qui suppléeront avantageusement aux anneaux.

DISCUSSION SUR LES HAUTEURS DES CARTOUCHES DES FUSÉES VOLANTES ET DE CELLES QUI DOIVENT RÉSULTER DES DIMENSIONS DES BROCHES DE LEURS CALIBRES.

Tous les auteurs qui ont parlé des feux d'air, sont en général d'accord, d'après leurs expé-

riences, sur ce que la hauteur de chaque espèce différente de fusées, ne doit pas augmenter dans le rapport de son diamètre; parce qu'à mesure que le diamètre augmente, la fusée augmente en même temps en pesanteur et en surface, et que si elle augmentoit en hauteur dans le même rapport, elle ne feroit pas son ascension, ou elle la feroit mal.

C'est d'après ce raisonnement joint à la pratique, que chacun d'eux a déduit la hauteur des cartouches vides, et que les uns lui ont donné six fois le diamètre extérieur, d'autres un tiers en sus de la hauteur de la broche, etc. De cette différence d'opinion, il résulte une irrégularité qui a laissé jusqu'à présent les artificiers dans l'incertitude de savoir auquel donner la préférence.

Pour éviter l'embarras du choix, si l'on considère que le diamètre de la base de la broche d'une fusée quelconque, est le tiers du diamètre extérieur de la cartouche, que celui du petit bout en est le sixième, que la broche et le cône qu'elle forme dans le corps de la fusée, étant de même diamètre, la surface de l'un est égale à la surface de l'autre, on doit en conclure que les accroissemens en hauteur de la cartouche doivent suivre la même loi, et qu'il doit en être de même pour toutes espèces de fusées.

Il paroît, par les traités d'artifices, que les au-

teurs anciens, ainsi que les modernes, n'ont déterminé les dimensions des broches et des fusées, que par le tâtonnement des épreuves multipliées; car si on prend pour ordonnées dans chacun de ces traités en particulier, toutes les hauteurs des broches ou des fusées, on obtient une courbe à double ou à triple inflexion, qui est évidemment en opposition aux principes ci-dessus et à la loi qui en résulte. En effet, l'expérience prouve que pour obtenir une bonne fusée de 6 lignes de diamètre extérieur, il faut une broche qui ait pour hauteur 5 fois et $\frac{1}{3}$ ce même diamètre; que pour une fusée de 36 lignes, la broche n'a pour hauteur que quatre fois ce diamètre; qu'en général, pour déterminer la hauteur de la broche de chaque fusée immédiatement supérieure à la précédente, il a fallu, pour avoir un résultat satisfaisant, employer moins de fois le diamètre extérieur. Or, je remarque que les nombres 6 et 36 lignes peuvent être les extrêmes d'une progression arithmétique croissante; et leurs correspondans 5 diamètres $\frac{1}{3}$ et 4 diamètres, les extrêmes d'une pareille progression, mais décroissante; que si on insère un même nombre de moyens arithmétiques entre les extrêmes de chacune de ces deux progressions, et qu'ensuite on les continue indéfiniment, les termes de la première exprimeront les diamètres d'autant de cartouches différentes, et ceux de la

seconde, les hauteurs des broches correspondantes.

Soit, par exemple, les deux progressions suivantes :

$\div$ 6 7 8 9 10 11 12 13 14 etc. 36
$\div$ $5\frac{14}{45}$ $5\frac{13}{45}$ $5\frac{11}{45}$ $5\frac{9}{45}$ $5\frac{7}{45}$ $5\frac{5}{45}$ $5\frac{3}{45}$ $5\frac{1}{45}$ $4\frac{44}{45}$ etc. 4

dont la première a pour raison l'unité, et la seconde $\frac{2}{45}$, qu'on a trouvé en insérant dans chacune, vingt-neuf moyens, et d'où l'on voit que les hauteurs des broches correspondantes aux diamètres supérieurs, contiennent chacune successivement moins de parties de leur diamètre respectif. Or, comme les diamètres vont en augmentant, les fusées augmentent aussi en hauteur, mais dans un ordre inverse, jusqu'au 58[e] terme inclus, passé lequel elles vont en diminuant jusqu'à être négatives, ce qui paroît indiquer que ce terme appartient au diamètre des plus grosses fusées qu'on puisse obtenir sans tâtonnement; au surplus, il seroit difficile d'en faire de ce calibre, par la difficulté qu'on éprouveroit en les battant.

Il résulte de l'accord intime de ces deux progressions, qu'en s'arrêtant au 58.[e] terme, si on rapporte sur un axe les hauteurs des broches, considérées comme des ordonnées, on obtient une ligne droite au lieu d'une courbe à double courbure, comme nous l'avons vu plus haut.

D'après les réflexions qui ont occasioné le sujet de cette discussion, et les épreuves qui les ont précédées, nous croyons devoir nous arrêter aux principes ci-dessus, en prenant pour limite de nos plus grosses fusées de signaux, celles de 5 pouces de diamètre extérieur, et en donnant les tables ci-après, pour servir de base à la fabrication des assortimens d'outillages, depuis les plus petites fusées, jusqu'à celles de 63 lignes de diamètre (1).

Nota. La hauteur des cartouches vides, pour chaque calibre, se compose de celle de la broche, de celle du bouton, de celle du massif et d'un diamètre intérieur pour tamponner la fusée.

Celle des cartouches chargées, sans garniture, ont les $\frac{3}{4}$ du diamètre intérieur, de moins que les précédentes.

La hauteur de la première baguette à charger, pour chaque espèce de fusée, se compose de celle de la broche, de celle du massif et d'un demi-diamètre, eu égard à la gorge de la cartouche et à la première cornée de composition que l'on met dedans avant d'y introduire la baguette.

DES ARTIFICES DE GARNITURE DE FUSÉES VOLANTES

1.° Des serpenteaux ordinaires;
2.° Des lardons;

(1) *Voyez* les tables à la fin de l'ouvrage.

3.° Des étoiles simples et moulées;
4.° De la pluie de feu et chevelure;
5.° Des étincelles;
6.° De la pluie d'or;
7.° Des marons.

1.° Pour faire les serpenteaux, on roule, suivant la longueur, des cartes à jouer sur un mandrin de 0m007 (3 lig.) de diamètre; on les recouvre de trois révolutions de papier en collant la dernière pour l'assujétir. On fait sécher les cartouches, et on les étrangle à un des bouts pour les charger, sans cependant fermer tout à fait l'ouverture.

Pour charger les serpenteaux, il faut un petit maillet et une petite baguette de cuivre inférieure au diamètre de la baguette à rouler de 0m001 (½ lig.); on fait de petites lanternes avec des plumes ou roseaux, pour mettre les charges d'une des compositions ci-après, que l'on bat sur une table, en proportionnant le nombre et la force des coups à la grosseur de l'objet, jusqu'aux deux tiers de la hauteur de la cartouche : on l'étrangle à moitié contre la composition, et on remplit l'excédent de poudre fine, pour former le pétard, qu'on refoule bien, après quoi on étrangle exactement l'autre bout.

Pour amorcer les serpenteaux, on ouvre avec un poinçon, le bout du premier étranglement; on y introduit, avec une petite spatule, un peu

de pâte d'amorce que l'on trempe dans le pulvérin ou de la poudre fine, pour mieux assurer la communication du feu. On place les serpenteaux perpendiculairement dans le pot de la fusée, l'amorce en bas.

On peut charger les serpenteaux, pour plus de commodité, dans une petite boîte de chêne, carrée ou ronde, ayant de profondeur la hauteur des cartouches; on l'en remplit exactement de manière à ce qu'ils ne balottent pas; on les en sort après avoir battu dans tous la composition nécessaire pour les étrangler la seconde fois; on les y remet pour charger la poudre du pétard, et on les ressort enfin pour les étrangler la dernière fois et les amorcer.

Les serpenteaux à étoiles ne s'étranglent qu'à un bout et au milieu; on les charge à moitié de la composition des serpenteaux ordinaires; on étrangle à demi, on achève de charger avec la composition des serpenteaux à étoiles, et on les amorce sans les étrangler à l'autre bout: comme garniture de fusée, ils font l'effet des étoiles et ensuite celui des serpenteaux;

2.° On fait les lardons plus forts que les serpenteaux, avec du petit carton fait exprès; on les charge de même; mais pour les amorcer, on les perce jusqu'à 0m011 à 0m014 (5 à 6 lig.) de profondeur, dans la composition qui présente, par cette raison, plus de surface au feu et les fait

s'agiter dans l'air plus que ne le font les serpenteaux;

COMPOSITION DES SERPENTEAUX ORDINAIRES.

Parties de	Pulvérin.	Salpêtre.	Soufre.	Charbon.
1.re.............	16	3	2	$\frac{1}{2}$
2.e.............	0	15	4	2 $\frac{1}{2}$

COMPOSITION DES SERPENTEAUX A ÉTOILE.

Parties de	Pulvérin	Salpêtre.	Soufre.	Antimoine.	Charbon
1re.................	5	16	8	2	0
2.e.................	0	19 $\frac{3}{4}$	8 $\frac{1}{8}$	2	$\frac{1}{8}$

3.° On fait des étoiles de deux espèces avec la composition des serpenteaux à étoiles; les unes sont moulées pour être employées dans les chandelles romaines, et les autres en forme de petit cube, de la grosseur d'un petit dez à jouer, pour servir à la garniture des fusées volantes.

Les matières ci-dessus étant bien mêlées, après les avoir passées au tamis de crin, on en fait une pâte épaisse qui fasse corps, en humectant la composition, avec de l'eau-de-vie gommée. L'on étend

cette pâte sur une table bien unie, saupoudrée de pulvérin; on forme un gâteau carré d'un doigt au plus d'épaisseur; on sème du pulvérin sur ce gâteau, et on le coupe en long et en large pour avoir les étoiles en petits cubes; on les laisse sécher à l'ombre, après quoi on les serre dans des boîtes pour les conserver jusqu'à ce qu'on ait besoin de les employer.

La forme des étoiles ne change rien à leur qualité; il faut seulement avoir l'attention qu'elles soient saupoudrées de pulvérin pour leur servir d'amorce et leur faire produire leur effet toutes ensemble; ainsi, après avoir découpé la pâte, on peut rouler les étoiles dans le pulvérin et en faire, si l'on veut, de petites boulettes.

La composition et la pâte des étoiles moulées, se prépare comme pour les simples; on a ensuite un moule ou un emporte-pièce du calibre exact des cartouches de chandelles romaines: ce moule est de quatre pièces. 1.° D'une virole de cuivre d'un diamètre et demi de hauteur, tranchante à un bout, qui s'emboîte d'un tiers dans un manche creusé cylindriquement, ayant en tout 0m108 (4 pouces) environ de hauteur; 2.° d'un repoussoir cylindrique d'un diamètre égal à celui de l'intérieur du manche, ayant 0m135 (5 pouces) de hauteur, y compris une pommette un peu plus forte, pour l'arrêter sur le manche; ce repoussoir est garni d'une plaquette en cuivre et

d'une broche mobile de 0m0015 (⅔ de lig.) de diamètre, ayant 0m153 (5 po. 8 lig.) de longueur, y compris une petite rosette pour l'arrêter sur la tête du repoussoir.

Pour faire usage de ce moule, on relève le repoussoir, on pose le moule sur la pâte en l'appuyant fortement pour qu'elle remplisse la virole; on descend le repoussoir et la broche sur laquelle on appuie pour lui faire traverser l'étoile et faire la lumière de chasse; on relève le tout et on fait sortir l'étoile de la virole au moyen du repoussoir.

4.° On fait la pluie de feu ou chevelure avec des petites cartouches de 0m054 (2 pouces) de longueur, que l'on roule sur une baguette de fer ou de cuivre, de 0m006 (2 lig. ½) de diamètre; deux révolutions de papier suffisent pour cet objet : on ferme l'un des bouts en pliant le papier, comme pour les lances à feu; on les charge comme les serpenteaux avec la composition suivante, à l'exception qu'on n'y met pas de poudre pour faire le pétard : on les amorce avec de la pâte, ou si l'on veut, avec un bout d'étoupilles.

COMPOSITION.

Pulvérin.	16 parties
Charbon de chêne fin	6 idem.

L'on fait une autre pluie de feu, appelée *étin-*

celle, avec la composition ci-après, que l'on met en pâte très-liquide avec de l'eau-de-vie gommée: on y mêle ensuite $0^{k}2447$ (8 onces) d'étoupes fines hachées, que l'on roule en petites pelottes comme des pois, après les avoir bien imbibées; on les roule ensuite sur du pulvérin sec, et on les fait sécher à l'ombre.

COMPOSITION.

Parties de	Pulvérin.	Salpêtre.	Camphre.	Etoupes hachées.
	8	8	16	8

On fait la pluie d'or avec la composition suivante, comme on fait les étoiles simples. Il faut avoir soin de la couper bien égale en grosseur, pour que son effet soit très-beau en garniture de fusées.

COMPOSITION.

Parties de	Pulvérin	Salpêtre	Soufre.	Fleur de suie.	Noir d'Allemagne	Gomme passée.
	8	½	1 ½	½	½	½

Les marrons d'artifices sont des cubes de grosseur convenable au pot dans lequel ils doivent entrer,

ou de grosseur arbitraire si on veut les tirer sans être employés en garniture. Ces cubes sont remplis de poudre grainée; on les enveloppe de deux couches au moins avec de la bonne ficelle que l'on serre fortement dans tous les sens. On les trempe dans le goudron pour leur donner plus de consistance; on les perce ensuite jusqu'à la poudre pour les amorcer, avec un bout d'étoupilles.

Si on veut tirer des marrons, en les jetant à la main après y avoir mis le feu, il faut les amorcer avec un bout de lance à feu; mais cette manière n'est pas prudente, attendu qu'il en est résulté et qu'il peut encore en résulter de grands inconvéniens.

On emploie du carton fort pour les marrons, et on le divise en deux sens perpendiculaires entre eux, de manière que chaque division présente la surface de l'un des côtés du cube (voyez page suivante) la figure (*a*); on coupe le carton aux lignes *b* à moitié de son épaisseur, on relève les quatre côtés *c* l'un contre l'autre, et on les assujétit en collant une petite bande de papier sur chaque angle. On remplit le cube de poudre et on le ferme avec le côté *d*, en collant également du papier sur les trois angles *k*, après quoi on le ficèle.

k
k d k
b
c
b
c b (a) b c
b
c

Si l'on n'a point de goudron, on peut cirer la ficelle qu'on emploie, avec la poix des cordonniers.

MARRONS LUISANS.

Les marrons luisans sont des cubes d'un pouce au moins de chaque face, et préparés comme les précédens dont on a coupé l'excédent de la mèche qui lui sert d'amorce : on trempe du coton en rame dans de la pâte d'étoile assez liquide, et on en couvre le marron de l'épaisseur d'environ un

doigt, suivant la durée qu'on se propose d'obtenir; on le roule ensuite sur le pulvérin pour lui servir d'amorce, et on le laisse sécher à l'ombre: il s'emploie très-avantageusement en garniture.

Son effet est une lumière blanche, très-vive, et il finit par éclater.

DES SAUCISSONS.

Les saucissons diffèrent des marrons par la forme seulement : leur objet est aussi de faire une simple détonnation; ce sont des cartouches remplies de poudre, étranglées aux deux bouts, ficelées et amorcées comme les marrons.

DES MÉTÉORES.

Ils se font absolument comme les marrons luisans et servent à garnir les plus grosses fusées; plus ils sont gras, plus leur effet est surprenant.

DE QUELQUES ARTIFICES DE JOIE.

Les jets de feu se font avec des cartouches que l'on charge massives et avec lesquelles on forme des pièces dont l'arrangement dépend du goût; et l'effet qui en résulte, de la combinaison des matières qui servent à faire les différentes compositions.

On fait des jets depuis le calibre de 0^m009 (4 lig.), jusqu'à 0^m034 (15 lignes) de diamètre intérieur.

Les cartouches des jets de feu tournant ou fixe, se font comme ceux des fusées volantes, mais sans colle. On détermine l'épaisseur du carton en donnant au diamètre extérieur le diamètre intérieur, plus les deux tiers de ce même diamètre c'est-à-dire qu'à une cartouche de $0^{m}020$ (9 lig.) de diamètre intérieur, il faut ajouter les $\frac{2}{3}$ de cette quantité à elle-même, pour avoir son diamètre extérieur, qui sera $0^{m}034$ (15 lig.).

La longueur des cartouches pour les pièces tournantes, se détermine en prenant six fois le diamètre extérieur et celle pour les pièces fixes, en prenant sept ou huit fois le même diamètre.

Pour charger les cartouches des jets de feu, il faut, comme pour les fusées volantes, un bloc sur lequel on fixe un culot en fer à tête plate, surmonté d'une petite broche cylindrique, qui ait de hauteur un diamètre et demi, et de grosseur un quart de diamètre.

Il faut au moins trois baguettes de grandeur différentes pour charger les jets de feu; la première percée pour recevoir la broche du culot et les deux autres massives. On n'étrangle plus les cartouches des jets de feu; on y supplée avantageusement au moyen de bonne terre de faïance que l'on fait sécher, pulvériser ensuite et passer au premier tamis de crin; on place la cartouche sur le culot, on y introduit une cornée de cette terre, que l'on bat avec la baguette percée, en

frappant vingt coups bien appliqués, avec un maillet de grosseur convenable. On retire la baguette pour introduire, s'il est nécessaire, une nouvelle cornée de terre que l'on bat comme la première, après quoi l'on continue de charger avec les compositions ci-après, et avec les baguette massives.

Les cartouches de chandelles romaines et celles mosaïques simples, ont même épaisseur que celle des fusées volantes; on leur donne 0^m016 (7 lig.) de diamètre intérieur, et 0^m406 (15 pouces) de longueur; on les roule sans les coller; on les étrangle à un bout ou bien on les tamponne sur la baguette à rouler : dans l'un et l'autre cas, on fera bien de battre une demi-cornée de terre avant de commencer à charger. Les cartouches mosaïques à tourbillon doivent avoir 0^m189 (7 pouc.) de longueur, 0^m011 (5 lig.) de diamètre intérieur, et 0^m018 (8 lig.) de diamètre extérieur.

Les cartouches des saucissons volans ont aussi 0^m011 (5 lig.) de diamètre intérieur, et 0^m020 (9 lig.) de diamètre extérieur.

Les cartouches des tourbillons ordinaires, dites fusées de tables, se font comme celles des fusées volantes, et de 0^m018 à 0^m023 (8 à 10 lig.) de diamètre intérieur.

Les lances d'illumination sont de même dimension que les serpenteaux, et de trois révolutions de papier simplement : on les ferme à un bout avec de la colle sans les étrangler.

Les pots de chasse ont $0^{m}271$ (10 pouces) de longueur ; ils se moulent sur un rouleau de $0^{m}025$ (11 lig.) de diamètre, et doivent avoir $0^{m}036$ à $0^{m}038$ (16 à 17 lig.) de diamètre extérieur.

Les pots à feu ont $0^{m}406$ (15 pouces) de longueur, $0^{m}054$ (2 pouces) de diamètre intérieur, et $0^{m}081$ (5 pouces) de diamètre extérieur.

Ces deux derniers objets se moulent à la colle ; on les ferme par le bas avec un culot de bois de noyer, po tant une vis pour pouvoir le fixer sur une tringle de bois de $0^{m}081$ (3 pouces) de largeur ; de $0^{m}041$ (18 lig.) d'épaisseur, et de longueur convenable pour recevoir les pots montés à $0^{m}014$ (6 lig.) de distance les uns des autres ; les culott sont percés d'un petit trou servant de lumière, qui communique de la chasse ou charge du pot, à l'amorce placée dans une rainure pratiquée sur la longueur de la tringle qui sert de monture.

Il faut, en général, pour charger chaque espèce de jet de feu, employer, comme pour les fusées volantes, un maillet et une force proportionnée à la grosseur de sa cartouche. Les chandelles sont exceptées de cette mesure, à cause des étoiles qu'on y introduit et qu'il faut ménager pour ne point les écraser en battant. On met d'abord dans la cartouche, une cornée de composition que l'on bat légèrement de sept à huit

coups; on met dessus cette première charge, la valeur d'une bonne amorce de pistolet, de poudre fine, et pardessus une étoile moulée du calibre exact de celui de la cartouche; on introduit une nouvelle charge de composition que l'on bat comme la première, après quoi la poudre et une étoile comme ci-dessus, et ainsi de suite jusqu'à la fin.

Les cartouches d'une espèce quelconque, étant chargées, doivent être amorcées avec un brin d'étoupilles et un peu de pâte d'amorce pour les fixer. (Voyez l'artifice de joie).

COMPOSITION POUR L'ARTIFICE DE JOIE.

Des chandelles romaines.

La même que celle des fusées volantes, excepté qu'on emploiera du charbon fin au lieu de gros. (Voyez celle des étoiles qui doivent y entrer).

DES MOSAIQUES SIMPLES.

La même que ci-dessus.

Etoiles pour *idem.*	Salpêtre.	Soufre.	Poussier.	Charbon.
Parties de.......	4	$\frac{1}{2}$	16	3

NOTA. La pâte de ces étoiles se fait comme celle des chandelles romaines.

COMPOSITIONS.	PARTIES DE					
	Poussier	Salpêtre	Soufre.	Charbon	Limailles.	
Des mosaïques à tourbillons................	16	o	o	$3 \frac{1}{3}$	o	
Des saucissons volans...	La même que pour les mosaïques à tourbillons.					
Des lances d'illuminations.. blanches...	4	16	8	o	Antimoine. 1	Ambre, *dit* Karabe.
Des lances d'illuminations.. bleues.....	o	16	o	o	8	
Des lances d'illuminations.. jaunes.....	8	16	16	o	o	8
Des flammes du Bengale	o	32	9	o	5	
Pour les chasses des pots à feu...............	o	o	o	3	o	Relien. 16
DES JETS TOURNANS OU FIXES.						
Feu commun pour le calibre de $0^{m}009$ (4 lig.)	16	o	o	fin. 3	o	
Idem, calibre de $0^{m}011$ à $0^{m}014$ (5 à 6 lig.)...	32	o	o	7	o	
Idem, calibre au-dessus de 0,014 (6 lig.)......	4	o	o	1	o	
Idem, brillant ordinaire pour tout calibre.....	4	o	o	o	de fer. 1	
Idem, plus fourni en brillant pour tout calibre.	4	o	o	o	d'acier. 1	
Feu brillant pour tout calibre	9	1	o	o	$2 \frac{1}{2}$	
Feu grand brillant pour calibre de $0^{m}018$ (8 l.) et au-dessus.........	16	1	1	o	7	
Idem, brillant clair pour tout calibre.........	16	1	o	o	d'aiguilles. 3	
Idem, pluie d'argent pour calibre au dessus de $0^{m}018$ (8 lig.).......	16	1	1	o	fine d'acier. $4 \frac{1}{2}$	
Idem, grand jasmin pour tout calibre	16	1	1	o	de ressort. 6	
Idem, petit jasmin pour tout calibre.........	16	1	1	o	fine de ressort. 5	

COMPOSITIONS.	PARTIES DE				
	Poussier	Salpêtre	Soufre.	Charbon	Limailles.
Feu blanc pour tout cal.re	8	4	1	0	0.
Idem, autre blanc pour tout calibre.........	16	0	5	0	0
Idem, bleu pour parasol et cascade..........	4	2	3	0	Zinc. 3
Idem, autre bleu pour calibre de 0m014 (6 lig.) et au-dessus (1)......	4	8	4	0	17
Idem, bleuâtre pour tout calibre............	16	2	8	0	0
Idem, rayonnant pour tout calibre.........	16	0	0	0	d'épingles. 3
Idem, verdâtre pour tout calibre............	16	0	0	0	de cuivre. 5 ½
Idem aurore pour tout calibre............	16	0	0	0	Poudre d'or. 3
Idem, pour roses italiennes ou étoiles fixes...	2	4	1	0	0
Idem, autre pour roses italiennes ou étoiles fixes................	6	8	5	0	Antimoine. ½
Idem, chinois, pour calibre au-dessous de 0m023 (10 lig.)......	8	8	2	2	Fonte. 7
Idem, autre pour calibre au-dessous de 0m023 (10 lig.)	16	0	3	3	7
Idem, pour palmiers et cascades............	8	6	4	2	5
Idem, autre en blanc pour 0m018 et 0m023 (8 et 10 lig.) de diamètre..	8	8	4	0	6
Id., autre pour gerbes de 0m23, 0,m025 et 0m027 (10, 11 et 12 l.) de diam.*	8	1	1	1	8

(1) Cette composition ne peut être employée que pour garnir le centre de quelques pièces dont le mouvement seroit imprimé par d'autres cartouches, n'ayant aucune force par elle-même pour donner le mouvement.

REMÈDES CONTRE LES BRULURES.

Malgré les précautions qu'on prend ordinairement dans la manipulation de la poudre, il arrive encore trop souvent des accidens.

On a jugé à propos de donner les moyens de soulager ceux des hommes qui pourroient être atteint de brûlures, soit dans le courant du travail ou dans l'exécution des feux. Ceux qui sont chargés de la surveillance des ateliers d'artifices, feront très-bien d'avoir une petite provision de l'un ou l'autre des onguens ci-après désignés, afin de pouvoir être toujours prêts à donner des secours aux besoins.

Premier remède.

On fait bouillir du sain-doux de porc-frais dans de l'eau commune, sur un feu modéré, et après l'avoir tiré du feu, on l'expose au serein pendant trois ou quatre nuits : on le met ensuite dans un vaisseau de terre pour le faire fondre à petit feu; lorsqu'il est fondu, on le coule à travers un linge sur de l'eau froide : on le lave plusieurs fois avec de l'eau claire et fraiche; jusqu'à ce qu'il devienne blanc de neige; on le met ensuite dans un vaisseau de terre pour s'en servir dans l'occasion.

Pour faire usage de ce remède, ainsi que des suivans, il faut oindre, le plutôt possible, la

partie brûlée, et on verra dans peu un effet salutaire.

Deuxième remède.

On prend de l'eau de plantin avec de l'huile de noix, et l'on en frotte la partie brûlée.

Troisième remède.

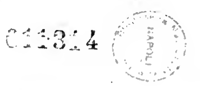
L'on prend, en parties égales, de l'eau de rose, de l'alun de plumes, et un blanc d'œuf, le tout bien mêlé ensemble.

Quatrième remède.

On prend de la lessive faite avec de la chaux vive et de l'eau commune; on y ajoute un peu d'huile de chènevis, d'huile d'olive, d'huile de lin et quelques blancs d'œufs, le tout bien mêlé ensemble.

Tous ces onguens guérissent sans faire aucune douleur et sans laisser de cicatrice. (Artifice de joie, par A. M. Th. Morel).

FIN.



TABLE

Relative aux dimensions des fusées de différens calibres, comparées au diamètre extérieur et respectif de chaque espèce.

NOMS DES FUSÉES.	DIAMÈTRE DES FUSÉES.			HAUTEUR OUTILLAGES					
				DES BAGUETTES					
	EXTÉRIEUR.		INTÉRIEUR.	à rouler.	à charger, la tête non comprise.				
					1.re	2.e	3.e	4.e, massive.	
	mètres.	lignes.	diamètr.	D.	D.	D.	D.	D.	
Pet.t partement	0,014	6	$\frac{1}{3}$	24	6 $\frac{2}{3}$	4 $\frac{5}{9}$	2 $\frac{7}{9}$	1 $\frac{2}{9}$	
Partement....	0,020	9	*idem.*	16	6 $\frac{2}{9}$	4 $\frac{13}{27}$	2 $\frac{6}{27}$	*idem.*	
Marquise.....	0,027	12	*idem.*	12	6 $\frac{11}{12}$	4 $\frac{7}{18}$	2 $\frac{25}{36}$	*idem.*	
Doub.e marq.se, *dite* 3 douz.es	0,034	15	*idem.*	*idem.*	5 $\frac{14}{15}$	4 $\frac{13}{45}$	2 $\frac{28}{45}$	*idem.*	
—— 4 douzai.es	0,041	18	*idem.*	10	5 $\frac{7}{9}$	4 $\frac{5}{27}$	2 $\frac{16}{27}$	*idem.*	
Fusée de.....	0,054	24	*idem.*	9	5 $\frac{3}{8}$	3 $\frac{31}{36}$	2 $\frac{25}{72}$	1 $\frac{1}{6}$	
——— de....	0,068	30	*idem.*	8 $\frac{2}{5}$	5 $\frac{1}{15}$	3 $\frac{29}{45}$	2 $\frac{2}{9}$	1 $\frac{2}{15}$	
——— de....	0,081	36	*idem.*	8	4 $\frac{7}{9}$	3 $\frac{4}{9}$	2 $\frac{1}{9}$	1 $\frac{1}{9}$	
——— de....	0,108	48	*idem.*	6 $\frac{5}{6}$	4 $\frac{1}{4}$	3 $\frac{3}{32}$	1 $\frac{45}{56}$	1 $\frac{1}{8}$	
——— de....	0,135	60	*idem.*	6	3 $\frac{43}{60}$	2 $\frac{133}{180}$	1 $\frac{137}{180}$	1 $\frac{7}{60}$	

DES EN BOIS.		DIAMÈTRE DES OUTILLAGES EN BOIS.						DIMENSION DES MAILLETS.	
Pot.	Chapiteau conique.	DES BAGUETTES à couler.	DES BAGUETTES à charger.	Des Pots.	Douilles de pot.	Base de chapiteau conique.	Lanterne ou cornée.	Diamètre.	Longueur.
D.	D.	D.	D.	D.	D.	D.	D.	mètres et pouces.	mètres et pouces.
3	1 2/3	2/3	7/12	1 2/3	2/3	1 2/3	2/3	0m074 2p.9l.	0m090 3p.4l.
2 2/3	1 5/9	idem.	11/18	1 5/9	7/9	1 5/9	idem.		
2 1/3	1 1/2	idem.	idem.	1 1/2	5/6	1 1/2	idem.	0m095 3p.6l.	0m115 4p.3l.
2 1/5	1 8/15	idem.	3/5	1 8/15	13/15	1 8/15	idem.		
2	1 1/2	idem.	11/18	1 1/2	5/6	1 1/2	idem.	0m108 4 po.	0m135 5 po.
1 3/4	idem.	idem.	5/8	idem.	7/8	idem.	idem.	0m149 5p.6l.	0m180 6p.8l.
1 1/2	idem.	idem.	19/30	idem.	9/10	idem.	idem.		
1 1/3	idem.	idem.	23/36	idem.	11/12	idem.	idem.		
1 1/16	idem.	idem.	31/48	idem.	15/16	idem.	idem.		
9/10	idem.	idem.	13/20	idem.	14/15	idem.	idem.		

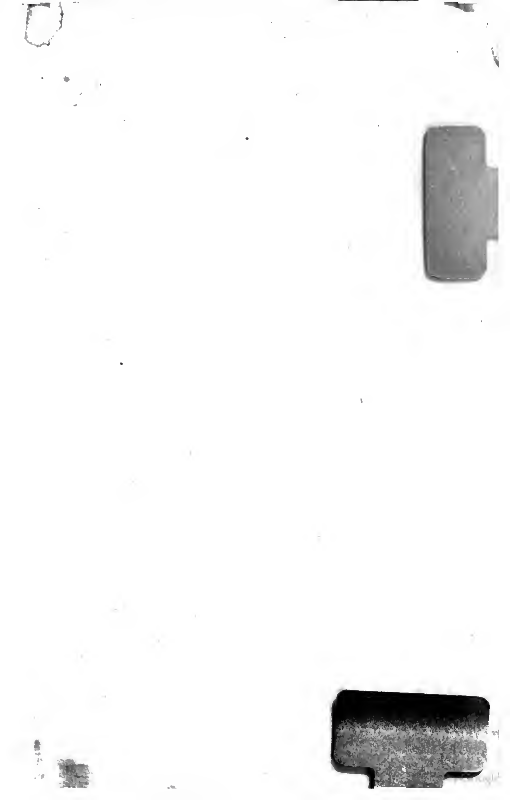
NOMS.	vis.	DIAMÈTRE DES PARTIES DES BROCHES. Base.	Extérieur, ou petit bout.	Bouton et cylindre.	Culots.	Vis (à la base).
	D.	D.	D.	D.	D.	D.
Petit part	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{2}{3}$	1	1
Partement	2 $\frac{3}{5}$	*idem.*	*idem.*	*idem.*	*idem.*	$\frac{2}{9}$
Marquise.	2 $\frac{1}{2}$	*idem.*	*idem.*	*idem.*	*idem.*	$\frac{2}{3}$
Double ma	2	*idem.*	*idem.*	*idem.*	*idem.*	$\frac{2}{5}$
—— dite 4	1 $\frac{5}{6}$	*idem.*	*idem.*	*idem.*	*idem.*	$\frac{5}{9}$
Fusée de	1 $\frac{1}{2}$	*idem.*	*idem.*	*idem.*	*idem.*	$\frac{1}{2}$
——— de	1 $\frac{3}{10}$	*idem.*	*idem.*	*idem.*	*idem.*	*idem.*
——— de.	1 $\frac{1}{6}$	*idem.*	*idem.*	*idem.*	*idem.*	*idem.*
——— de.	$\frac{15}{16}$	*idem.*	*idem.*	*idem.*	*idem.*	$\frac{1}{10}$
——— de.	$\frac{5}{6}$	*idem.*	*idem.*	*idem.*	*idem.*	$\frac{2}{5}$

NOTA l'être battues avec 4 baguettes, indépendamment d

Les vire ; savoir : une de 0^m758 (28 pouces) de longueur... uces) sur 0^m271 (10 pouces), les moyennes ; et une

TABLE

elative aux dimensions des outillages des fusées volantes de différens calibres, comparées au diamètre extérieur et respectif de chaque espèce.




BIBLIOTECA